# De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN


UIT DE INHOUD


**ALGEMEEN GEDEELTE 42:**

De ontwikkeling van Twente in economisch en technisch opzicht,
door ir J. B. G. M. Ridder de van der Schueren.

**BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 19:**

Het heiprobleem, door prof. ir N. Nanninga.

Methoden tot het dichten van stroomgaten,
door ir L. O. Croes.

**BETON 7:**

De brug in voorgespannen beton over de Drecht te Leimuiden.

I. Ontwerp en voorgeschiedenis van de brug te Leimuiden,
door ir J. J. B. J. J. Bouvy.



Ingenieur • Jaargang 65 • No. 42 A. 489-502; B. 207-218; Bt. 65-74 's-Gravenhage 16 October 1953

# BAKKER N.V.
# RIDDERKERK

*

***Scheepsbouwmachines***
***Gefraisde tandwielen***

# STAALGIETERIJ

**TELEFOON**
**Rotterdam: 70156**
**Ridderkerk: 741 (3 lijnen — K 1896)**

1068

**Thermische regel- en contrôle-apparaten**

**Bakoven-, Ketel-, Boiler-, Kamer- en Schoorsteenthermostaten.**

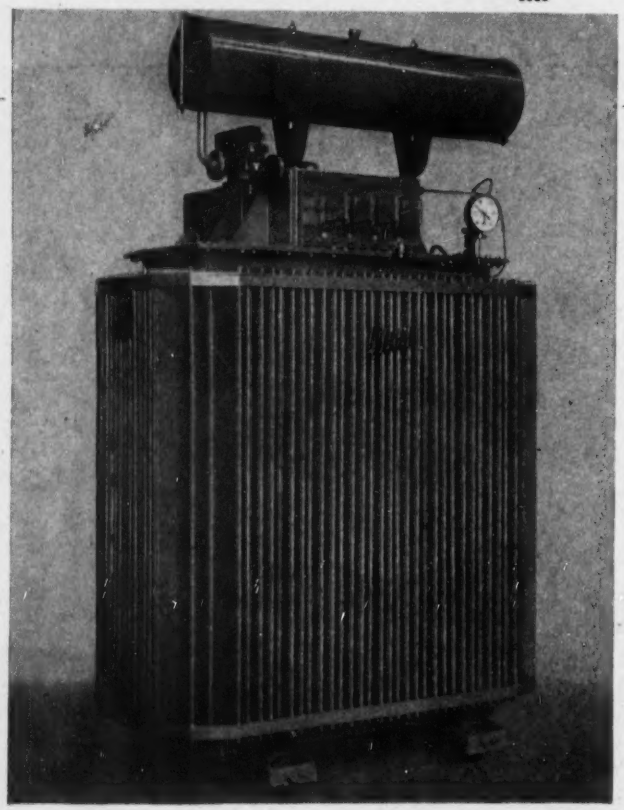
**Motorventielen in iedere uitvoering.**

**Regelapparatuur voor oliestookinrichtingen Schakelklokken enz.**

LANDIS & GYR

Alleenverkoop voor Nederland:
**N.V. ELVERWERK**
Kneuterdijk 2a Den Haag, Tel. 116160/61

1189-2674



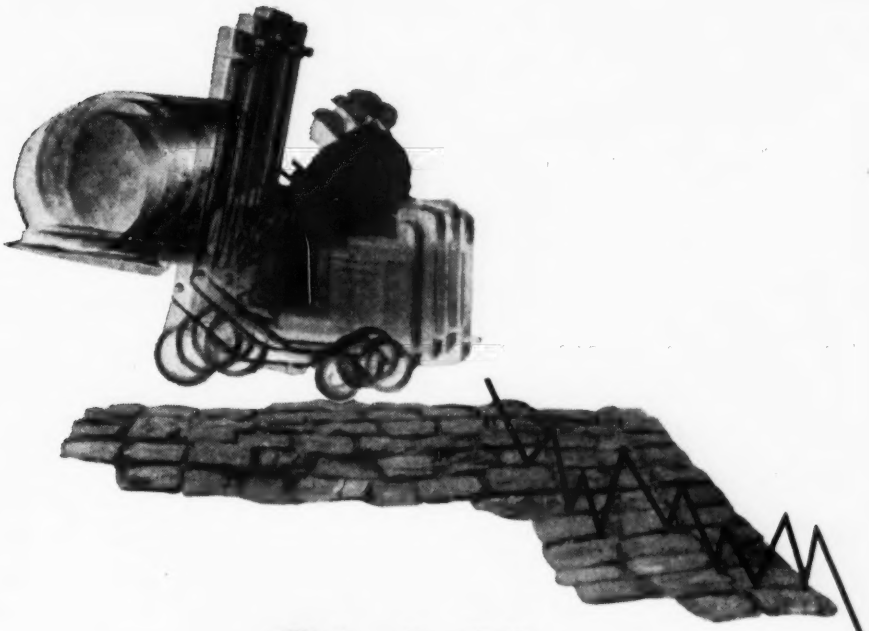
DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
**50 TOT 10.000 k.V.A.**

*

Reehorsterweg 23 — TELEFOON 9741

**OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEKEN N.V. — EDE**

1282




**Elke vloer is nog geen Stelcon bedrijfsvloer**

WETT. GED.

Wat is er al een geld verknoeid door schade aan rijdend materieel, of aan beschadigde lading en dat alles tengevolge van slechte en (of) slecht gelegde vloeren. Intern bedrijfstransport moet zonder horten en stoten verlopen. Er mag geen stagnatie ontstaan door herhaalde reparaties aan wagens en vloeren. Alleen een snel en soepel transport bevordert de productiviteit. Daarom zijn Stelcon bedrijfsvloeren een vereiste voor de moderne industrie.

sterk - vlak - vlakblijvend

N.V. Betonfabriek **DE METEOOR** De Steeg Tel. Velp. 8302/3344

**Caraïbisch Gebied:** Curaçao Trading Company S.A. Willemstad (Curaçao)
**België:** S.A. Raymond Defever. 214 Avenue Louise. Brussel.
**Indonesië:** Import & Exportkantoor Koopman & Co N.V.
Postbox 169. Djakarta. Telefoon: Kota 1363 en 668.


1489

Bethlehem beperkt haar staalproductie niet tot slechts een paar algemene artikelen. Zij levert de wereld staal in elke vorm, waaronder begrepen staven, gelegeerde staalsoorten, gereedschapstaal, platen, constructie-ijzer, dunne plaat, stripmateriaal, blik, pijpen, draadproducten, rails en voormateriaal.

Bethlehem is een allesomvattende organisatie voor het maken van staal. Wij hebben onze eigen ertsmijnen, hoogovens, staalovens, walswerken, laboratoria en alle verdere outillage, nodig voor het maken van staai. Door onze centrale leiding zijn wij in staat Uw opdrachten prompter uit te voeren en U te voorzien van een grote verscheidenheid staalproducten in vrijwel elke uitvoering.

Waar U ook gevestigd bent, U bent altijd dicht bij een Bethlehem kantoor of vertegenwoordiger. Het is de taak van onze kantoren en vertegenwoordigers U, waar dan ook, van onze producten te voorzien en U dag en nacht de meest vriendschappelijke service te bieden. Bethlehem Steel Export Corporation, 25 Broadway, New York 4, U.S.A. Telegramadres: "BETHLEHEM, NEWYORK."

*Bethlehem's enorme fabriek te Sparrows Point aan de haven van Baltimore U.S.A., is de grootste staalfabriek ter wereld die aan open water is gelegen. Exportgoederen kunnen aan deze fabriek direct in zeeschepen worden geladen.*

BETHLEHEM STEEL

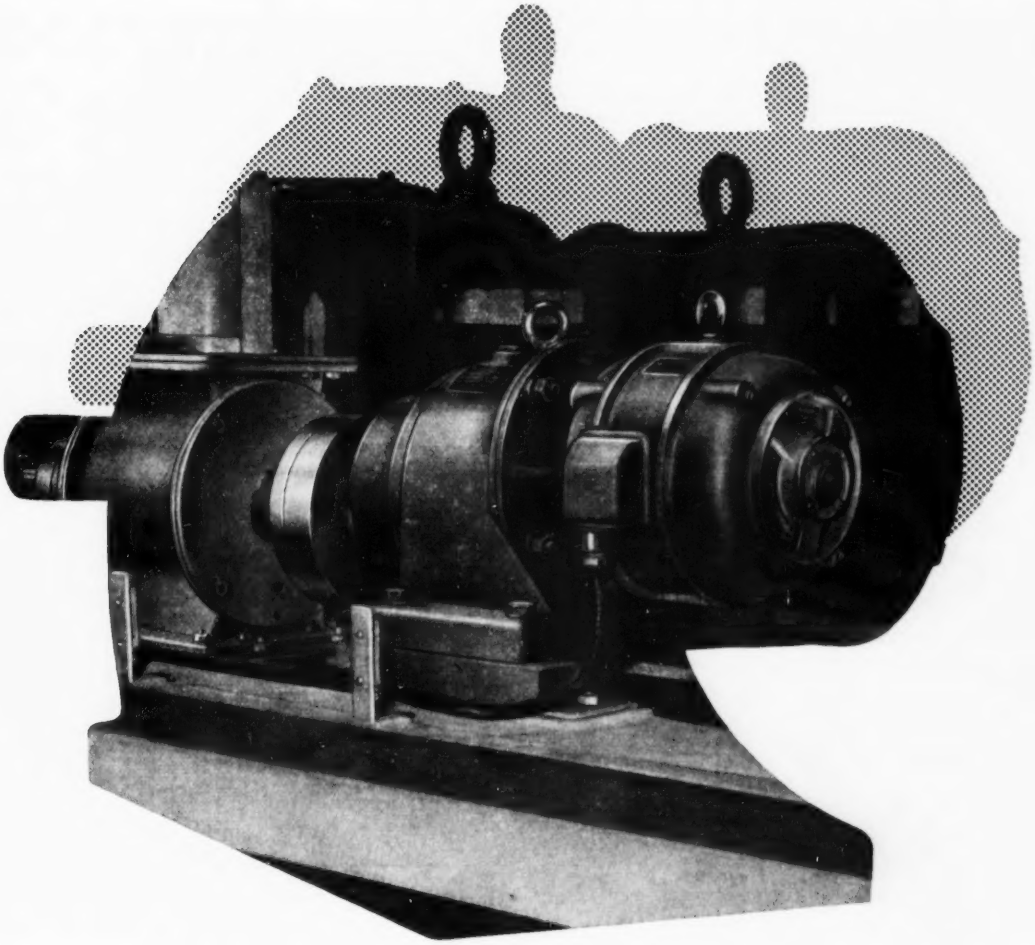
*Vertegenwoordiger voor Nederland:*

**Lindeteves N. V. • Keizersgracht 558, Amsterdam C.**

**Tel.: 62410-62269**

705D

1343



# FLENDER-MOTORREDUCTORS

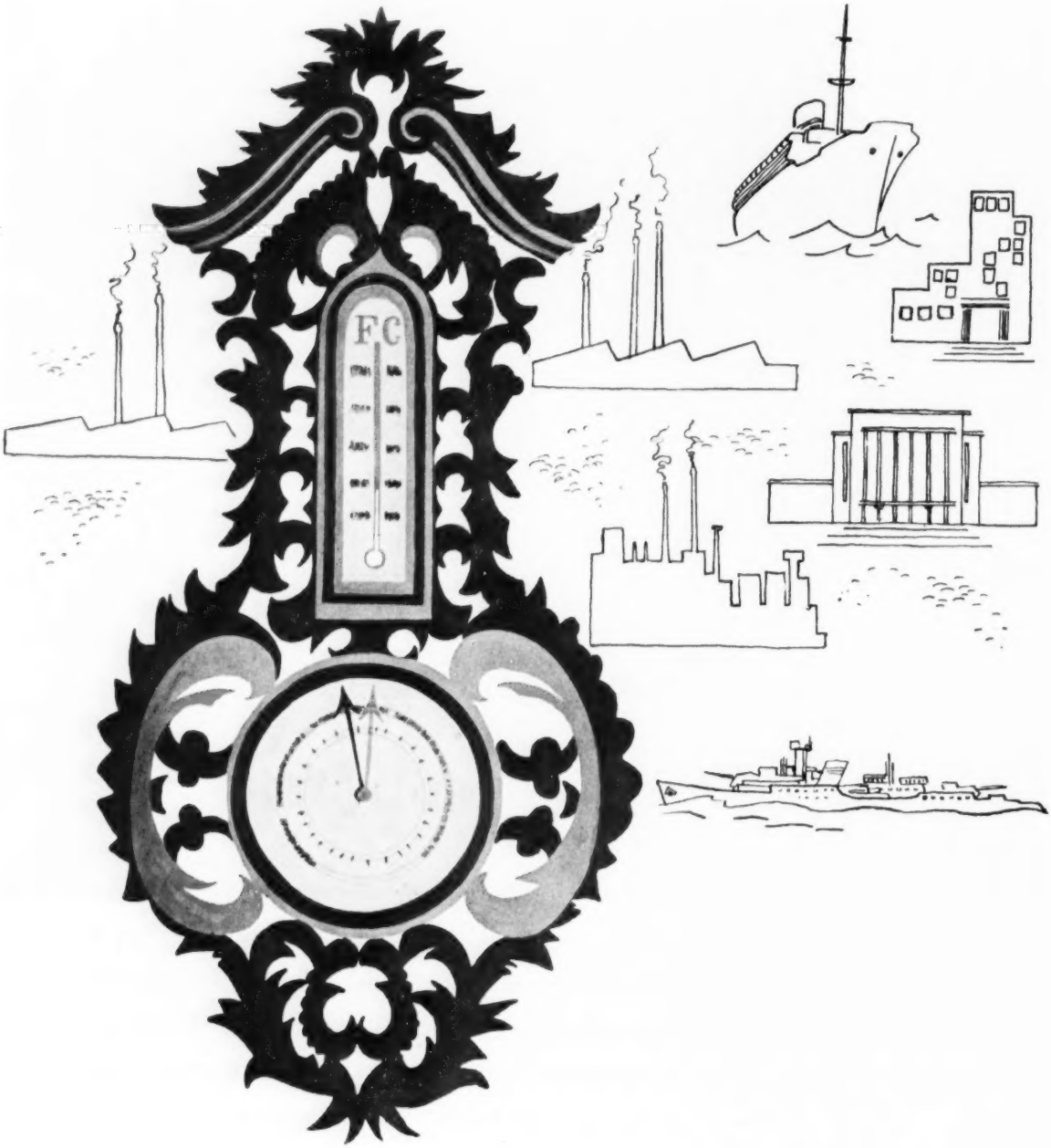
Electromotor en tandwielkast vormen een gesloten aggregaat. De montage van de tandwielkasten is uiterst eenvoudig en gemakkelijk en het uitlijnen der electromotoren vervalt. Door toepassing van gehard stalen tandwielen met geslepen tanden is een buitengewoon kleine en daarom ruimte besparende constructie verkregen. Het huis is solide uitgevoerd met contrôle op de oliestand en ontluchting. Het onderhoud is uiterst gering.

Mulder

VOOR AANDRIJVING • INGENIEURSBUREAU • DEN HAAG • BEZUIDENHOUT 217 • TELEFOON 720784

1336-3

# ONTWORSTEL U AAN ZIJN TYRANNIE




# AIRCONDITIONING GEVEKE

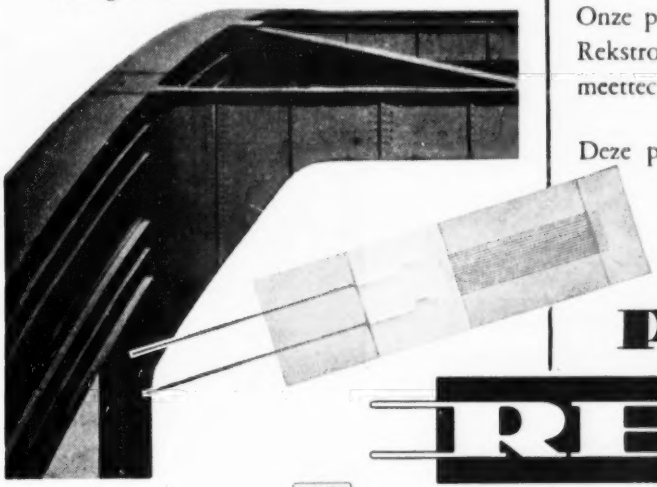
**AMSTERDAM - ROTTERDAM - NEW YORK - SURABAJA - DJAKARTA - MEDAN**

1494-O.T.

## De proef op de som...

Tot de gezamenlijke prestaties van constructeurs en vaklieden behoren de machtige Europese verkeersbruggen, zoals wij die ook in ons land, van nabij kennen

Moderne hulpmiddelen stellen de ingenieur van heden in staat zulke constructies nauwkeurig te controleren.



## Een kwestie van meten

**PHILIPS REKSTROOKJES** bieden de mogelijkheid krachten of materiaal-spanningen met bijzonder grote nauwkeurigheid en betrouwbaarheid te meten, op elke gewenste plaats en bij statische of dynamische belasting.

Onze publicatie „Theorie en Practijk van Rekstrookjes" geeft U een inzicht in deze meettechniek.

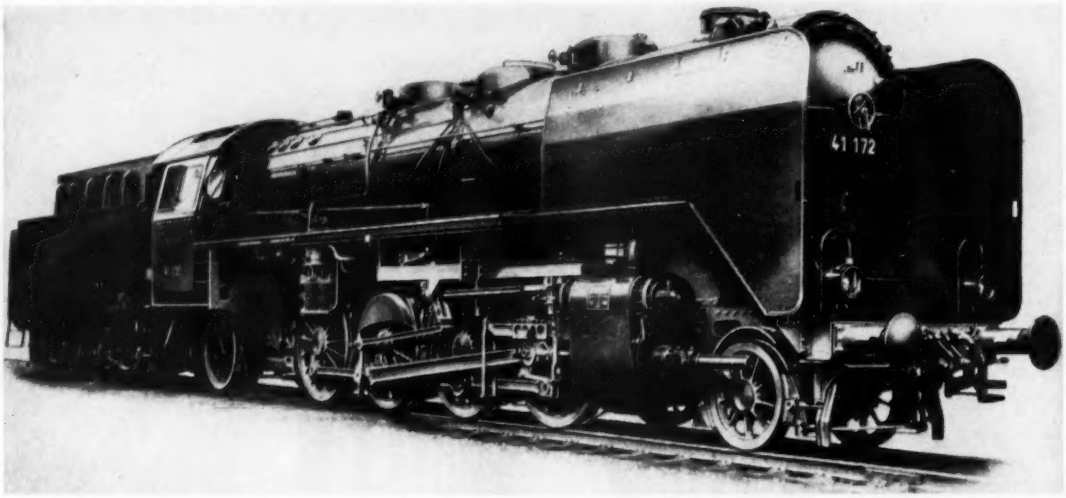
Deze publicatie en alle verdere gewenste inlichtingen, worden U op aanvraag gaarne verstrekt.

**PHILIPS**

**REK** *strookjes*

PHILIPS

**N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN**




# JUNG
## JUNGENTHAL

## Stoom- Diesel- en Mijnlocomotieven

Voor stoom- en diesellocomotieven vanaf 1000 mm spoorbreedte en mijnlocomotieven.

Alleenvertegenwoordigers: Ingenieurs-Bureau J. & C. VRINS N.V., 's-GRAVENHAGE
Sweelinckstraat 58 — Tel. 335073—323595.

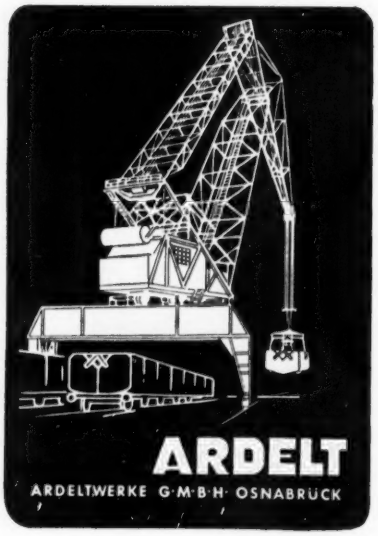
---

# Conveyancer

FORK TRUCKS LTD.
ENGELAND

VORKHEF
TRUCKS

Benzine
Diesel
Electrisch



# ARDELT

ARDELTWERKE G·M·B·H· OSNABRÜCK

- MOBIELE KRANEN
- HAVEN KRANEN
- SPOORWEG KRANEN

ENZ.

Alleenvertegenwoordigers: Ingenieurs-Bureau J. & C. VRINS N.V., 's-GRAVENHAGE
Sweelinckstraat 58 — Tel. 335073—323595

**LANDRÉ &**

**GLINDERMAN**

**in**

**ROTTERDAM**

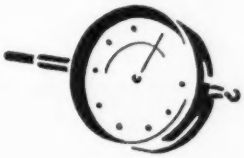
Sinds 1 October 1953 is ons kantoor Rotterdam gevestigd in het

**GROOTHANDELSGEBOUW**

(Ingang B Entresol, Weena 695, **Tel. 11.84.26**)

Wij kunnen onze gewaardeerde cliënten nu nog sneller bedienen dan voorheen.

Alle gereedschappen - draadsnijgereedschap, meetgereedschap, klauwplaten, boren, tappen, ruimers, onderdelen voor heftrucks enz. kunnen thans de gehele dag bezorgd worden in Rotterdam, Schiedam, Vlaardingen, Pernis, Bolnes, Krimpen, Kralingse Veer en éénmaal per dag in Delft en Dordrecht en omgeving. Het depot voor draadsnijgereedschap Brandwijk, Brielselaan is in ons filiaal opgenomen.

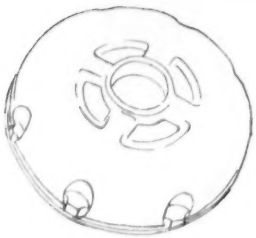


*Micro-foto van gietijzer.*

*Structuurbestanddelen:*
*Ferriet-Steadiet-Perliet in diverse doorsneden.*
*Grafietlamellen waarvan de fijnheid afhankelijk is van de wanddikte van het gietstuk.*
*Vergroting 200 x; geetst 5% HNO₃*

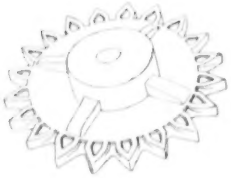
*Micro-foto van Perlietisch gietijzer.*

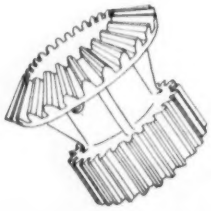
*Structuurbestanddelen:*
*Perliet in lamellaire vorm, Steadiet-grafietlamellen, waarvan de fijnheid afhankelijk is van de wanddikte van het gietstuk.*
*Vergroting 200 x, geetst 5% HNO₃*



# gietijzer: .... vertrouwensijzer!

**Daarom: voor Uw gewoon en perlietisch gietijzer naar het oude vertrouwde adres: Ubbink - Doesburg**





| Eigenschappen | Gietijzer | Perlietisch Gietijzer |
|---|---|---|
| Trekvastheid in kg/mm² | 18 | 30 |
| Buigvastheid in kg/mm² gemeten aan een proefstaaf van 600 x 30 mm doorsnede | 32 | 40 |
| Doorbuiging gemeten aan een proefstaaf van 600 x 30 mm doorsnede (in mm) | 7 | 8 |
| Hardheid afhankelijk van de wanddikte | 150-225° B. | 180-225° B. |

UBBINK-DOESBURG

**GIETIJZER - PERLIETISCH GIETIJZER - TEMPERIJZER - NODULAIR GIETIJZER**

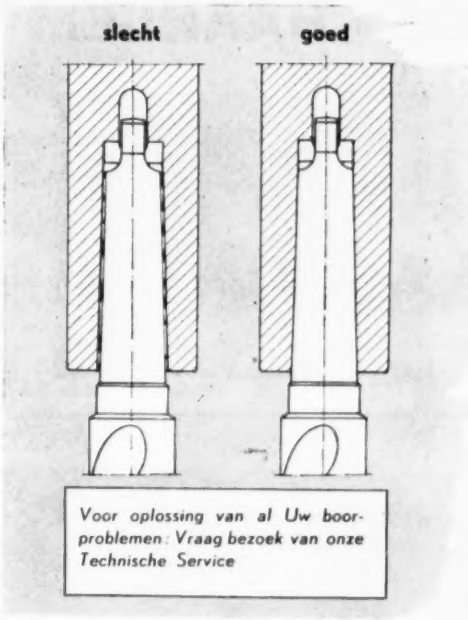
1180-11

# Til 50 kg met één vinger op!

Gaat het niet? Nee, natuurlijk niet: wat met de hele hand een klein kunstje is, gaat niet met één vinger.

Evenmin kan de uitdrijflip aan de conus van een spiraalboor het gehele draaimoment overbrengen. Daar is de gehele wrijvingskracht van de conische schacht voor nodig.

Zorg dus altijd voor een zeer preciese aansluiting van de conus in de huls; beschadigingen, spanen vuil of vet verminderen de wrijving en kunnen tot lipbreuk leiden!




Wanneer Uw boor „hapt" trek hem dan nooit met draaiende machine terug, de conus wordt dan losgetrokken uit de huls en het volle draaimoment komt op de uitdrijflip.

De lip dient alléén om de conus uit de huls te drijven.

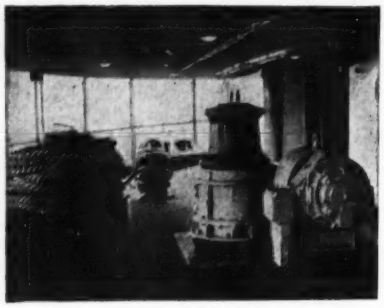
VOOR IEDEREEN DIE GATEN BOORT, EEN BOFA-BOOR UIT AMERSFOORT

N.V. BORENFABRIEK BOFA

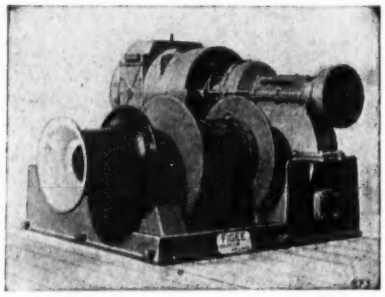
BOFA

AMERSFOORT-HOLLAND

BOFA VOORLICHTINGSBLAD No. 4 - NADRUK GEHEEL OF GEDEELTELIJK VERBODEN
*Op aanvraag stellen wij graag overdrukken van deze advertentie beschikbaar, welke na beëindiging van deze serie verzonden zullen worden.*



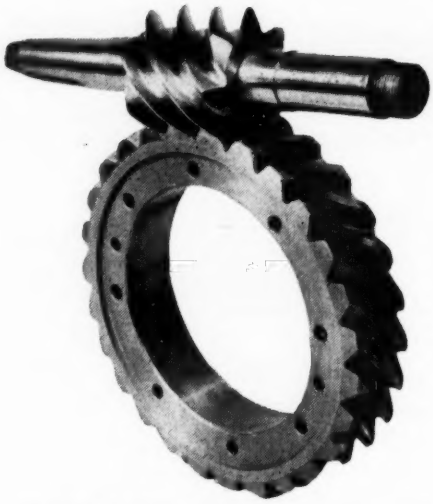
# DEKWERKTUIGEN FIGEE - HAARLEM



1028-3

# HOLROYD

Worm en Wormwielspecialisten



STANDAARD kasten uit voorraad
Hoogst mogelijk nuttig effect

**Renold Chains Ltd**

Prinsengracht 570 Amsterdam
Telefoon 30080-45077

1474-VI

1463

een product van N.V. MACHINEFABRIEK STORK-JAFFA Utrecht

*hefvermogen*
*van 125*
*tot 10.000 kg.*

**Jaffa electrotakels**

1179

# DE INGENIEUR

*WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID*
*ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS*
*EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS*

**COMMISSIE VAN TOEZICHT:** Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr., / Prof. C. M. VAN WIJNGAARDEN.
**VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR:** Ir H. SANGSTER. **PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR:** Ir C. TELLEGEN.
**REDACTIE-ADRES** (Teveris voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542.

*Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld*

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenl. f 39,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

## A. ALGEMEEN GEDEELTE 42.

### De ontwikkeling van Twente in economisch en technisch opzicht [1]

*door ir J. B. G. M. RIDDER DE VAN DER SCHUEREN*
Commissaris der Koningin in de Provincie Overijssel

**Summary:** *The industrial development of Twente.*

The origin of Twente lies in the linen trade of the agricultural population and its position on the commercial routes from Amsterdam to Westfalia and Silesia.

The industrial development was stimulated by the various English technical inventions and the return of the colonies at the end of the Napoleontic wars. A certain policy was to be adopted, modified after the separation from Belgium.

The Netherland Trading Company took an important place in the export policy.

Gradually the textile trade expanded both on the weaving and the spinning side.

Alongside the machine industry developed. Steps have been taken to bring employers and employees to a better understanding and improve the managerial efficiency.

Details are given about the various forms of industry and the reconstruction program after the second world war.

Mention is also made of various forms of co-operation between various sections of the industry.

Twente is a center of the North Eastern industrial area. Steps are taken to improve the cultural and educational standards. A survey is given of further industrial possibilities in the light of the national industrial policy.

Met genoegen heb ik de uitnodiging aanvaard om in deze kring van mede-leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs een voordracht te houden over de economische en technische ontwikkeling van het centrale gebied van deze provincie, het land — zoals het volkslied zingt — tussen Regge en Dinkel, het schone en nijvere Twente. Want ook de economische en technische ontwikkeling van dit gewest zijn voorwerp van mijn liefde en mijn zorgen.

Het zal U immers niet verwonderen, als ik vaststel, dat dit onderwerp geenszins buiten mijn ambtelijke bemoeiingen is gelegen. Waar thans meer dan ooit de verschillende aspecten van het maatschappelijke leven innig verweven zijn, kan het Provinciale Bestuur van het economisch-technische geen distantie nemen.

Het zal U niet onbekend zijn, dat meerdere mijner ambtgenoten uit het particuliere bedrijfsleven zijn voortgekomen. Toen wij werden aangezocht om dit schone ambt te vervullen, hebben wij gaarne het offer gebracht, dat de omschakeling van de privaat-onderneming naar de ambtelijke sfeer nu eenmaal meebrengt. En wel, omdat wij meenden op deze wijze meer te kunnen bijdragen aan de vormgeving van onze Nederlandse samenleving.

Voor een goed begrip moet ik een korte historische schets van de industrie in Twente laten voorafgaan.

Twente is niet een streek, die als van nature aangewezen was voor een industriële ontwikkeling. De Twentse vlakten lokten niet tot bezoek; geen rivier, geen kanaal, geen straatweg verbond dit gebied met de overige delen van Nederland; wel waren er verbindingen over de grens, maar dan met het armste gedeelte van Munsterland, waar de bewoners in taal, zeden en uiterlijk dezelfde Saksische oorsprong vertoonden als de Twentenaren zelf.

De bevolking was op de landbouw ingesteld en beoefende de vlasbouw met de daaruit voortvloeiende linnenweverij. Deze vorm van inheemse nijverheid was betrekkelijk eenvoudig en kon door de landbouwers zelve worden verricht.

Zowel hier als ook in het buitenland is de textielindustrie ontstaan uit de linnenweverij; zij legde zich weldra ook toe op de katoenbewerking, welke laatste door een lagere kostprijs het linnen langzamerhand geheel verdrong.

Reeds in het midden der 16e eeuw vermeldden de kronieken de export van Overijssels linnen, vooral langs de aanzienlijke jaarmarkt Stad Deventer. Linnenweversgilden ontstonden in 1636 in Ootmarsum en in 1641 in Enschede. Het linnenweven bleef echter steeds een bijverdienste voor de boerenbevolking. Zij werkte dan ook goedkoper dan de stedelijke wevers. Vandaar dat aanvankelijk

[1]) Voordracht gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, op 1 Juni 1953 te Hengelo.

voor het stedelijk gildewezen geen brede ontwikkeling was weggelegd.

Twente werd eerst in het interlocale en internationale — zij het nog zeer gebrekkige — verkeer opgenomen door toedoen van het meer vooruitstrevende Holland, voornamelijk nadat, ten gevolge van de sluiting van de Schelde in 1585, Amsterdam „de winckel van negotie der geheele waereld werd". Van Amsterdam uit gingen, gedeeltelijk over land en over zee, twee hoofdverbindingen uit, een Oostwaarts over Amersfoort-Deventer-Twente naar Westfalen en Silezië en een Zuidwaarts over Den Bosch, Boxtel, Eindhoven en Helmond naar het land van Gulik.

De textielnijverheid in ons land werd overigens tot ontwikkeling gebracht door invloed van de zich in ons land vestigende Zuid-Nederlandse Doopsgezinden, waardoor naast Twente, in Leiden een wolcentrum en in Haarlem een blekerij middelpunt werd. De afzet van de voor de markt bestemde linnens was in Twente in handen van de linnenreders of entrepreneurs. Daarnaast waren zij ook handelaars in garens en als zodanig opdrachtgevers voor de stedelijke wevers. De activiteiten der ondernemende linnenreders strekten zich ook uit tot ver in het buitenland, b.v. tot Lancashire en ook vanuit Vriezenveen tot aan Rusland. Als zodanig waren de Twentenaren sterker en onafhankelijker dan hun zuidelijke collega's, die meer optraden als commissiebazen voor de Hollandse opdrachtgevers. Almelo werd het centrum van de linnenhandel omdat men, men stelle zich dat voor, tot daar althans in de wintermaanden nog langs de bestaande rivieren de Regge en de Vecht met schepen tot ± 8 ton kon komen. Wegvervoer vanaf Zwolle was evenwel nog hoofdzaak. Volgens het Provinciaal Jaarboekje van 1840 passeerden in Nijverdal in 1839 reeds 28.000 vrachtwagens. Van hieruit ging dan de handel op Amersfoort, waar de bombazijn-industrie zich had gevestigd, de zgn. half katoenen fabrikaten.

Het gildewezen in Amersfoort ontwikkelde zich te straf, vandaar dat de Twentse Heren zich hiervan wilden losmaken, en in 1728 van de Staten van Overijssel een octrooi ontvingen om in Enschede de bombazijn-industrie te mogen vestigen. Door de gemakkelijke handel in linnengarens kon de weverij-huisindustrie zich gemakkelijker uitbreiden dan de garenspinnerij. Deze bleef achter bij de reeds in Engeland plaats vindende ontwikkeling der techniek. John Kay 1733, Flying Shuttle, Hargreaves 1764, Arkwright 1768. Langzamerhand volgde men hier te lande ook en ging men spreken van „in gebouwen geconcentreerde werkzaamheden". Toch moesten de linnenreders ter bescherming van hun industrie nog eenmaal de hulp van de Overheid inroepen. In 1795 kwam er een besluit van de Staten van Overijssel bevattende een uitvoerverbod voor de in Overijssel gesponnen garens. In 1806 waren er in Twente reeds 30 bedrijven met 650 arbeiders, in 1830 werd de eerste stoomspinnerij gesticht.

Een nieuwe phase voor de industrie trad in na 1814 toen wij onze koloniën weer terugkregen, alhoewel nog met de nasleep van het Engelse interregnum van de landvoogd Raffles.

Voor het beheer der erfenis van de Oost-Indische Compagnie moest een nieuwe methode gezocht worden om een tegenwaarde voor de koloniale producten te vinden.

Men paste zich thans aan bij wat in de Franse literatuur was omschreven als „pacte colonial". Het moederland werd de marktplaats der koloniale producten, de industrie zorgde voor de tegenwaarde en de nationale scheepvaart was de lachende en profiterende derde in de partij.

Zo werd aan de Gentse industrie het maken van de voor Indië bestemde katoentjes toevertrouwd, die ingevoerd moesten worden tegen de zware Engelse concurrentie in Indië.

Hiertegen moesten maatregelen getroffen worden. Vanuit Indië kwam in 1824 een maatregel tot tariefbescherming en hier te lande werd de Ned. Handel Mij opgericht, als centrale door de Regering gesteunde Maatschappij, welke aanvankelijk ook de klappen kon opvangen.

Na de afscheiding van België — 1830 — veranderde de toestand nog eens radicaal. Het zwaartepunt van de textielontwikkeling kwam, na een aanvankelijke ondersteuning van Haarlemse en Leidse bedrijven, naar Twente.

De N.H.M. oordeelde de ondernemers zelfstandiger en het Zuiden was nog wat te roerig. De lonen waren nog relatief laag; men hoefde nog niet onmiddellijk tot straffe mechanisering over te gaan. In deze periode valt de samenwerking tussen De Clercq van de N.H.M. met Ainsworth en het optreden van de Zuid-Nederlander De Maere.

Zo ontstond de weefschool te Enschede en die te Goor, welke later door Ainsworth werd overgeplaatst naar de door de N.H.M. gestichte nederzetting van pakhuizen, genaamd Nijverdal aan de Regge.

De ontwikkeling van de spinnerij bleef nog achter t.o.v. de weverij. Vooreerst was er geen tariefbescherming en gebrek aan kapitaal en intellect. Men houde er rekening mede, dat de weverij-ondernemers voor 50% koopman zijn en voor 50% industrieel. De spinner is maar voor 15% koopman en voor 85% industrieel. De voorkeur lag dan ook sterk bij de eerste categorie.

De grote ontwikkeling van Twente viel gelijk met de ontwikkeling van de verkeersmogelijkheden, de lijn Zutphen-Hengelo en Almelo-Salzbergen, de laatste gesticht door Twentse fabrikanten, ook voor hun kolenaanvoer.

De Ned. Handel Maatschappij trachtte zoveel mogelijk de export te stimuleren; zij kon behoorlijke prijzen betalen, mede in verband met het tussen haar en de Regering gesloten geheime zgn. lijnwaadcontract. Met name trachtte zij in navolging van wat Aziatische en andere Europese landen reeds deden, geheel katoenen goederen te doen vervaardigen. Hiervoor was aanvankelijk niet al te veel belangstelling; slechts één fabrikant, Hopkes in Almelo, heeft hieraan standvastig geëxperimenteerd.

Langzaam maar zeker breidde de industrie zich uit en daarnaast ontstond er een streven, zich van de oorspronkelijke bevoogding van de N.H.M. vrij te maken. Deze laatste had trouwens na 1844 het roer reeds omgegooid, zodat jongere industrieën in Twente, b.v. de firma C. T. Stork te Hengelo, mede aan bod konden komen. Stork schreef hierover in 1888 in een brochure over de katoennijverheid als volgt:

„Heeft nu ook al de Twentse nijverheid een stoot ten goede „gekregen door de bescherming der Nederlandse Handel „Maatschappij, de te lange voortzetting van die vader„lijke zorg heeft die nijverheid kwaad gedaan. Het gaat „er mee als met onze kinderen. Tot op zekere leeftijd „moeten wij ze verzorgen als tere plantjes, doch altijd „het oog gericht naar hun vrije ontwikkeling; maar als „wij ze te lang koesteren, maken wij er ziekelijke kas„plantjes van".

De katoennijverheid ontwikkelde zich gestadig, voornamelijk de weverij-sector, wat ook het meest aantrekkelijk was voor de in wezen op vrijhandel gestelde Twentse fabrikanten.

Veel interesse voor zgn. achterwaartse integratie, zoals prof. Wisselink dat noemt, was er toen nog niet; dit zou onder de druk der tijdsomstandigheden eerst later tot stand komen.

De jaren der eerste wereldoorlog brachten natuurlijk hun eigenaardige moeilijkheden met het gebrek aan aanvoer van garens. In deze jaren konden de katoenspinnerijen grote activiteit ontplooien. Na de oorlog kon de industrie zich weer vrijwel herstellen en komen wij tot de periode der 30 jaren, waarbij Nederland met zijn aantal weefgetouwen een 8e plaats innam. Interessant zijn hiervoor de navolgende cijfers:
Engeland 693.000 weefgetouwen, maar daarnaast reeds 290.000 stilstaande,
de Verenigde Staten met 842.000 getouwen,
Nederland 55.000 getouwen. Aan spin-capaciteit had Nederland toen 1.200.000 spindels.

Deze algemene geschiedbeschrijving der Twentse industrie moge ik dan beëindigen met de vermelding der crisis-periode van de dertiger jaren, ontstaan door de combinatie van de Japanse penetratie, de bescherming van de Brits-Indische industrie, de Chinese concurrentie en in 1931 nog de depreciatie van het Engelse pond.

De laatste crisis is van grote invloed op het industriële leven geweest. Vooreerst heeft het de gevoeligheid der industrie getoond met de weerslag hiervan op de werknemers, anderzijds hebben ook de ondernemers veel van hun vrijhandelsbeginselen moeten laten vallen om langzaam aan tot het noodzakelijke begrip van onderlinge samenwerking en bedrijfsordening te komen.

Met de geschiedenis van de textiel, alhoewel in grote mate de hoofdschotel, is natuurlijk niet het gehele historische beeld van de Twentse industrie vermeld. Reeds eerder noemde ik de naam STORK; aan deze industrieel is de ontwikkeling der metaalnijverheid te danken. Vooreerst als reparatiewerkplaats voor de textielindustrie, maar langzamerhand zich ontwikkelend tot een nationale industrie. Daaruit vormde zich de appendage-industrie en daarnaast de electrische industrie en talrijke kleinbedrijven. Ook deze industrie heeft haar stempel op de streek gedrukt. Het zou mij veel te ver voeren om er hier te diep op in te gaan.

Ik moge volstaan met de vermelding van de opdracht geschreven op de eerste bladzijde van het boek „80 jaar STORK", nl. een samenvatting van wat door vrije ondernemingsgeest en liefde voor de werkende mens in 80 jaar door een der belangrijkste Nederlandse ondernemingen op technisch en sociaal gebied werd bereikt. Ik mag thans misschien overgaan tot het bespreken van enige meer algemene aspecten der Twentse bedrijvigheid en dan zou ik wel allereerst aandacht willen besteden aan het menselijke element: de arbeid. Het aandeel, dat de Twentse bevolking van de totale Overijsselse bevolking inneemt, vertoont een gestadige stijging. In 1830 was dit 38%, in 1900 was dit gestegen tot 43% en thans bedraagt dit 55%. Neemt men de verhouding tussen de IJsselsteden Deventer-Zwolle-Kampen tegenover de Twentse steden Almelo-Hengelo-Enschede, dan steeg vanaf 1830 tot heden de bevolking in eerstgenoemde steden met 330% en de Twentse steden met 1175%. De bevolkingstoename van het Rijk in de laatste honderd jaar was 238%, die van Twente in zijn geheel 359%. Dit neemt niet weg — maar dit is slechts ter zijde — dat de oude verzorgingscentra langs de IJssel thans ook bloeiende industrieën bezitten.

Veel van hetgeen ik ook hier te zeggen heb zal op de textiel-industrie slaan, omdat de arbeidsverhouding textiel-metaal heden ten dage toch altijd nog is als 3 : 1. De overgang van de huisindustrie naar de industriële sfeer betekende zowel voor patroon als arbeider een overgang van de patriarchale en amicale sfeer naar de meer zakelijke. Een proces, dat zich gelukkig slechts langzaam voltrekt, omdat de meeste Twentse fabrikanten nog zo geheel met het land, de natuur en de belangstelling voor de landbouw verweven zijn. Om U een voorbeeld te noemen: het was een der Twentse fabrikanten BLIJDENSTEIN, die mede tot de oprichters der Ned. Heide Maatschappij behoorde. Op de fabrieken spreken tot op heden nog de meeste fabrikanten hetzelfde dialect als hun arbeiders. Na de crisis der dertiger jaren kwam er wel een onderlinge verwijdering en vond men zich in twee kampen tegenover elkaar.

De arbeidsmarkt begon allengs ook haar bijzondere moeilijkheden te tonen, met name in de steden liep deze om demografische redenen — de teruggang in het geboortecijfer — terug en sociaal-psychologisch kreeg men met een bepaalde textiel-aversie te kampen. Daarnaast geven de cijfers van het arbeidsbureau aan, dat er in de komende jaren als geheel toch nog een arbeidsoverschot van ± 12.000—13.000 arbeidskrachten zal ontstaan, te verdelen in een toelaatbare werkloosheid van ± 4500 en een niet toelaatbare van circa 8700 man. Deze laatste valt dan weer te verdelen in een structurele werkloosheid van circa 7100 en overige van ruim 1600 arbeidskrachten. Een stad als Enschede zal b.v. door gebrek aan werkgelegenheid, rationalisme en verhoging van arbeidsproductiviteit een overschot opleveren, maar daarnaast zal men wel een tekort constateren van geschoolde textielarbeiders en vooral is er een nijpend tekort aan vrouwelijke arbeidskrachten. Aan dit laatste is o.m. de verhoging van de leerplichtige leeftijd niet vreemd. Dit laatste tekort vormt thans reeds een ernstig element bij de bepaling van nieuwe industriële mogelijkheden in de steden en dringt de vrouwenaantrekkende bedrijven naar de buitengebieden.

Er is dus, gezien deze arbeidsprognose, een buitengewoon nuttig arbeidsveld voor omscholing van de zwakkere krachten en van de uit de landbouw gestotenen in de zeer effectief werkende Rijkswerkplaatsen.

Het is U overigens bekend, dat het toch nog hoge werkgelegenheidspeil in Twente het werkloosheidscijfer van de provincie Overijssel in zijn geheel steeds tot het laagste in den lande brengt, al zijn er juist buiten Twente wel piekcijfers, die ver boven het landelijk gemiddelde uitsteken.

De van oudsher op vrijhandel ingestelde fabrikanten, die wars waren van elke overheidsbemoeiing en inmenging van buiten af, hadden zich wat de loonvorming betreft, geheel ingesteld op het systeem: loon naar prestatie. Dit systeem liep in 1930/32 vast. Hieruit vloeide toen een staking voort ter vermijding van een loonsverlaging. Deze staking heeft haar stempel ook gedrukt — in de latere jaren — op de arbeidsverhoudingen en arbeids-appreciatie. Zo kwam men in 1940 tot de invoering van een minimum loonsysteem, hetwelk door de oorlog gedeeltelijk weer werd te niet gedaan.

Na de bevrijding ontstond de Vakraad voor de Textielindustrie, die het collectieve contact verder voorbereidde. Dit betekende onder de richting-geving der rijksbemiddelaars tevens een overgang van het loon-naar-prestatie-systeem naar het loon-naar-behoefte-systeem. Het is duidelijk, dat allereerst de jeugdige personen en de vrouwen hiervan het meest profiteerden, maar als eindresultaat kan men dus zeggen, dat de textiel-industrie uit de zgn. low-wages groep verdwenen is.

Naast de numerieke en materiële beoordeling van het arbeidsvraagstuk, wederom in de textiel-industrie, is er ook behoefte ontstaan aan een bedrijfs-sociologische en psychologische bestudering van het vraagstuk. Na-oorlogse moeilijkheden en inzichten dat verhoudingen en wellicht ook opvattingen niet meer in overeenstemming waren met

de eisen des tijds, deed de Stichting Textielvak besluiten aan prof. VAN HEEK op te dragen een bedrijfs-sociologisch onderzoek in te stellen. Zijn eigen waarnemingen hadden hem reeds doen begrijpen, dat naast de moeilijkheden tot het aantrekken van nieuw personeel een zgn. textielaversie bestond; een groot deel van de arbeiders was naar de metaalindustrie overgegaan en van een aantal geënqueteerde mensen had slechts 11% het textielvak vrijwillig gekozen. 83% was hiertoe — door economische omstandigheden — gedwongen geweest. Zodoende stelt hij zich thans voor, om door een onderzoek bij alle betrokkenen in het bedrijf en bij de bij het bedrijf betrokken bonden vast te stellen, welke sociologische en psychologische factoren bepalend zijn om de arbeidsvreugde en de teamspirit, het formeren van informele organen, te bevorderen, teneinde zodoende aan de Twentse en mede ook aan de hierbij aansluitende Achterhoekse textielarbeiders een zo groot mogelijke arbeids- en levensvreugde te verschaffen.

Ook de interne opbouw der bedrijven op basis van wetenschappelijke bedrijfsorganisatie wordt in Twente met vrucht bestudeerd. Reeds in 1920 maakte de machinefabriek Stork hiermede een aanvang met gebruikmaking van de adviezen van FRANK GILBRETH. Daarna in 1923 en 1930 volgden de textiel- en de confectie-industrie met haar interesse voor de toepassing van de beginselen der bedrijfsorganisatie, ter verhoging harer bedrijfsefficiency.

De Twentse fabrieken vormden in het algemeen door de bedrijfsgrootte een geschikt terrein voor de verdere toepassing van de algemene principes der bedrijfsorganisatie. Prof. BERENSCHOT schat dat thans in ruim 70% van de bedrijven met meer dan 200 man personeel, een begin is gemaakt met de toepassing van een of meer der aspecten van de wetenschappelijke bedrijfsorganisatie. Toch — zo gaat hij voort — zou in deze bedrijven nog 3 à 4 maal meer gebruik kunnen worden gemaakt van de verschillende aspecten, vervat in de beginselen van deze wetenschap, waaruit hij tenslotte nog een jaarlijkse besparing berekent van ruim *f* 20.000.000,—.

Natuurlijk doemt hierbij wel op de schrik der werkloosheid bij de doorvoering der efficiency-gedachte, maar toch zal men dit als een voorbijgaand bezwaar moeten aanvaarden, wil men de industrie ook voor de toekomst haar concurrentie-mogelijkheden op de internationale markt doen blijven behouden.

Trouwens, de industrialisatie-nota, waarover ik straks nog met een enkel woord wil spreken, houdt met haar arbeids- en kapitaal-investeringsprognoses, alsmede met de te voeren industrialiseringspolitiek ook volledig rekening met deze moeilijkheden. Dit wetenschappelijk arbeidsveld vraagt om veel en verregaande samenwerking tussen de bedrijven, een samenwerking die zich ook reeds in enkele vormen demonstreert. Ik noemde U reeds de stichting Textielvak. Daarnaast is er het Vezelinstituut T.N.O. en de Stichting Centrale Onderhoudsdienst voor de textielindustrie e.a.

De Twentse industrie heeft zich snel in de grote steden ontwikkeld en zo moet ik U nog op een groot euvel wijzen, hetwelk dient te worden verholpen en dat is het zgn. forensisme. Recente detailcijfers zijn mij hierover niet bekend, maar in 1947 werkte in de textielindustrie alleen reeds 20% van het personeel buiten de woonplaats, hetwelk toen reeds een uitgave voor bus en trein betekende van *f* 1.700.000,—.

In Februari van dit jaar werkten in de Almelose industrie alleen reeds 4100 arbeiders van elders op een totaal van circa 19.000 arbeiders. De situatie in Hengelo met zijn ruim 20.000 en in Enschede met circa 38.000 arbeiders is niet veel rooskleuriger. Van bestuurlijke zijde weten wij maar al te goed, hoe klemmend de woningproblemen voor deze steden zijn, gezien ook de sociale aspecten, die hierbij betrokken zijn.

Aansluitend aan de voorafgaande historische en algemeen sociaal-economische beschouwingen moge ik thans iets dieper op de technische kant der onderscheidene bedrijfsgroepen ingaan.

Vooreerst de *textiel-industrie*.

De katoen*spinnerijen* omvatten thans 17 bedrijven met in totaal 1.140.000 spindels, zijnde ± 92% van de in Nederland aanwezige capaciteit. De gemiddelde bedrijfsgrootte bedraagt ca 67.000 spindels en steekt gunstig af tegen de b.v. gemiddelde Belgische spinnerijen ter grootte van 38.000 spindels.

De spinnerijen worden onderverdeeld in 9 geïntegreerde en 8 single spinners, met resp. 685.000 en 460.000 spindels.

De *weverij* omvat 68 ondernemingen met in totaal thans ruim 41.000 getouwen, dus een gemiddelde bedrijfsgrootte van ruim 600 getouwen. Het zijn dus grote en middelgrote bedrijven, zulks in tegenstelling met de gemiddelde grootte van 345 getouwen van de 138 Nederlandse bedrijven en een gemiddelde bedrijfsgrootte van 140 getouwen in de Belgische bedrijven. De finishing sector bestaat uit 5 grote loonveredelingsbedrijven naast de talrijke eigen finishing bedrijven van de 28 single wevers en de 7 spinwevers.

De marktverhoudingen maakten het vervaardigen van serie-artikelen noodzakelijk. Dit eist op zijn beurt weer constante garenkwaliteit en dit dwong de ondernemers dus tot verregaande integratie van het bedrijf.

De rol, die de kwaliteit van het water speelt in de veredeling, heeft tot de vestiging van loonveredelingsbedrijven geleid op de daarvoor geëigende plaatsen. Sindsdien heeft de ontwikkeling der techniek de afhankelijkheid van de waterkwaliteit verminderd en zo hebben meerdere weverijen een eigen veredelingsbedrijf ingericht. Dit kan men een *voorwaartse* integratie noemen.

Men kan thans zeggen, dat de verhoudingen, wat de ruwdoekproductie in de veredelingssector betreft, 50% loon- en 50% eigen bedrijf is. De bontweverijen zijn in hoofdzaak self-supporting. De rayonweverijen breiden zich gestadig uit en vormen een onderdeel van de katoenweverijen. In de dertiger jaren heeft men bij de tekorten aan katoenen garens de verwerking van rayon ter hand genomen. De verwerking van linnen garens is in Twente practisch tot een te verwaarlozen kwantum teruggelopen. Na de wereldoorlog was ± 11% van de spincapaciteit vernietigd en had men tevens te kampen met een ernstig tekort aan geschoold personeel, zoals ook reeds eerder werd vermeld. In de jaren 1950/51 kwamen hierbij nog de moeilijkheden van de kleine Amerikaanse oogst, die voor een ogenblik ernstige stagnatie in de bedrijven deed vrezen.

Tijdens de oorlog hebben de buitenlandse textielmachinefabrieken de automatische apparatuur sterk ontwikkeld. De Twentse industrie stond dus voor de noodzaak om met middelen, die gedurende de oorlog sterk waren ingekrompen, toch op zo groot mogelijke schaal zich moderne arbeidbesparende apparatuur aan te schaffen, teneinde het concurrentie-vermogen der industrie te handhaven en op te voeren.

Zoals ik zo dadelijk hoop te memoreren, komt men hier onmiddellijk in discussie met de fiscale politiek der regering.

In 1949 bedroeg de totale omzet van weefsels rond *f* 338.000.000,—, waarvan in export *f* 111.000.000,—. Voor de Aziatische markt is de Twentse industrie thans in grote mate op het binnenland aangewezen, terwijl naast de Indische markt met haar opnieuw dreigend Japans gevaar met succes andere exportmarkten zijn opgezocht.

Een andere belangrijke industrie in dit gewest, nauw verweven met de textiel, is de confectie-industrie, waarvan de eerste fabrieken reeds in 1889 door BENDIEN en SMIT opgericht werden. Zowel voor de overhemden (42%) als de bedrijfskleding (36.5%) kan Overijssel het centrum genoemd worden. Deze cijfers zijn nog genomen over 1949. De bekendste bedrijven zijn hier voortgekomen uit de manufacturen-groothandel en pasten zich in Twente aan, omdat in tegenstelling met elders de Twentse textielindustrie in hoofdzaak een mannen-industrie is en dus het meisjesoverschot in de confectie een onderkomen kan vinden. Toch is deze industrie thans reeds zover ontwikkeld, dat met name in de beide centra Almelo en Enschede, zoals ik reeds eerder heb vermeld, een tekort aan vrouwelijk personeel valt waar te nemen. De confectie-industrie draagt dus ook het hare bij tot het gevarieerde industriële facet van dit gewest en zo kan Twente dus naast „spil en spoel", ook „schaar en naald" als symbolen van activiteit voeren.

Ik moge dan hier nog met een enkel woord vermelden de bloeiende jute-industrie, de wol-industrie, de tricotage-industrie, de kamgaren-spinnerij en de cartonnage-industrie. Alle hebben zij — om het verslag van de Kamer van Koophandel te volgen — een moeilijk jaar achter de rug, ten gevolge van de traagheid waarmede orders geplaatst werden en de onzekere prijsnoteringen. Toch waren — dit verslag nog even volgende — de productiecijfers van de III-cyl. spinnerijen 125% vergeleken bij 1939 = 100% en 1945 = 40% en de verwerkingspercentages der weverijen voor 1952, 113% tegen 1939 = 100% en 1945 = 33%.

Wat de uitvoer van katoenen manufacturen betreft, deze was in 1952 ca 240.000.000 sq. yards, waarvan Indonesië nog 16% opnam tegenover 30% in 1951. De Voorzitter van de Kamer van Koophandel sprak hierbij de wens uit, dat de verhoudingen zich zo zouden ontwikkelen, dat versterkte invoer binnenkort weer mogelijk zou zijn.

De metaalnijverheid is, zoals reeds eerder vermeld, ontstaan uit de behoefte een reparatiebedrijf in de onmiddellijke omgeving van de textielbedrijven te hebben. Hierbij voegde zich de snelle ontwikkeling der techniek, met name de ontwikkeling van de electrische aandrijvingen en centrales, benevens ook aansluitend aan hetgeen reeds vroeger werd medegedeeld ten aanzien van het pacte colonial, belangstelling voor industriële producten van Indië. Dit alles maakte Stork van een bedrijfje tot een fabriek en thans tot een concern. Ik moge weer naar het jubileumboek verwijzen. Daarnaast kent U de namen van Dikkers, Heemaf, Hazemeyer, Holl. Signaal. Sanders en meerdere anderen, allen in tegenstelling met de textielbedrijven zelfstandige eenheden met eigen productie-programma's.

Om U enig idee te geven van de verhoudingen van deze tak van nijverheid tot de basisindustrie, moge ik U de navolgende cijfers noemen. Het zijn vergelijkingscijfers tussen de personeelsbezetting in 1930 en 1950. Overijssel had in 1930 ruwweg: 5136 industrievestigingen met 64626 personen (personeel). In 1950: 6587 industrievestigingen met 97.500 man personeel, 28% meer vestigingen, 51% meer personeel.

De toename in % voor de textiel was over die periode 23, voor de metaal 75%. Deze laatste groeide van 9500 tot 18.000 personeel. Het Rijk had een toename van 59% in personeel. Hoe sterk een stad als Hengelo in de loop der jaren naar de metaalsector is overgegaan, moge b.v. blijken uit de navolgende cijfers:

In 1900 werkten in Hengelo nog 2400 personen in de textielindustrie tegenover 700 in de metaal. In 1930 was dit:

2700 textiel — 6.000 metaal en in 1952:

1800 textiel — 8.300 metaal.

Aansluitend aan de cijfers, die ik U zoëven noemde, zou ik U thans nog enige cijfers willen geven over een andere tak van industrie, nl. de chemische.

Wederom 1939 en 1950 naast elkaar stellende, groeit de personeelsbezetting van 638 tot 2785, een toename van 336%, tegenover de toename van het Rijk van 132%. Prof. HOOGLAND noemt in een artikel in het Overijsselnummer van de Zakenwereld de chemische industrie nog min of meer de Assepoester onder de industrieën en bepleit meer belangstelling voor haar, met name ook in dit gewest. Naast een tweetal belangrijke vestigingen buiten Twente, noem ik allereerst de Kon. Zoutindustrie, opgericht in 1918. In 1919 was de productie ruim 5.000 ton, in 1952 ca 500.000 ton, daarmede de grootste geraffineerd-zout-producent ter wereld en verzorger van ons land, van België en het grootste deel der Scandinavische landen. Daarnaast is nog in een stadium van ontwikkeling de Stork-chemie, ter verwerking van het van de zoutindustrie afkomstige chloor. Voorts bezit Twente in Delden nog een chemische industrie, welke de textielindustrie voorziet van hulpstoffen. Er is in Twente veel belangstelling voor de verdere ontwikkeling der chemische industrie. Of aardgas hierbij een rol kan of zal spelen, moge ik alleen als vraagpunt hier aanroeren; zeker is dat vele pennen hierover in beroering zijn. Daarnaast noem ik nog de mogelijkheid van het ook in Twente voorkomende anhydriet, waarvoor de „Stichting Anhydriet Onderzoek" in het leven is geroepen. Een belangrijk waterstaatkundig probleem, hetwelk hierbij een rol speelt, is het afvalwater-vraagstuk. Ook de verder gaande ververij-bedrijven en veredelingsbedrijven en daarnaast de metallurgische ontwikkeling in de metaalnijverheid vragen een vrije afvoer. Het IJsselmeer kan dit alles niet meer opvangen sinds dit het zoetwaterreservoir moet worden ten dienste van landbouw en veeteelt der aanliggende gewesten. Men spreekt dus herhaaldelijk van de mogelijkheid van een afvoerriool Twente-de Dollard.

In het kader van verbreding van het industriële platform is de vestiging van de Autobandenfabriek van de firma Vredenstein in Enschede een belangrijke aanwinst. Er werken hier thans ruim 600 mensen en na 5½ jaar bestaan, waarin de productie en de afzet zich snel konden ontwikkelen, kwam in het midden der laatste maand de éénmilliocnste band uit de pers. Ook voor dit bedrijf ziet de directie de toekomst niet ongunstig in . . . . mits? en hier wil ik niet vooruitlopen op een algemene opmerking, die ik aan het einde van mijn toespraak wilde maken en die min of meer een eensluidende koorzang betekent van alle industriëlen.

Naast de bovenvermelde grote bedrijven, welke U waarschijnlijk wel bekend zullen zijn, zult U in de gezamenlijke Twentse steden nog een groot aantal niet nader te specificeren kleinere en middelgrote bedrijven vinden, alles bijeen genomen tot een getal van ongeveer 800 bedrijven en bedrijfjes, of om de situatie beter te schetsen: er werken in Twente ca 60.000 arbeiders in ca 100 bedrijven met meer dan 100 arbeiders per bedrijf. Dit tekent de bedrijfsgrootte, als U daarnaast rekent, dat dit voor de rest

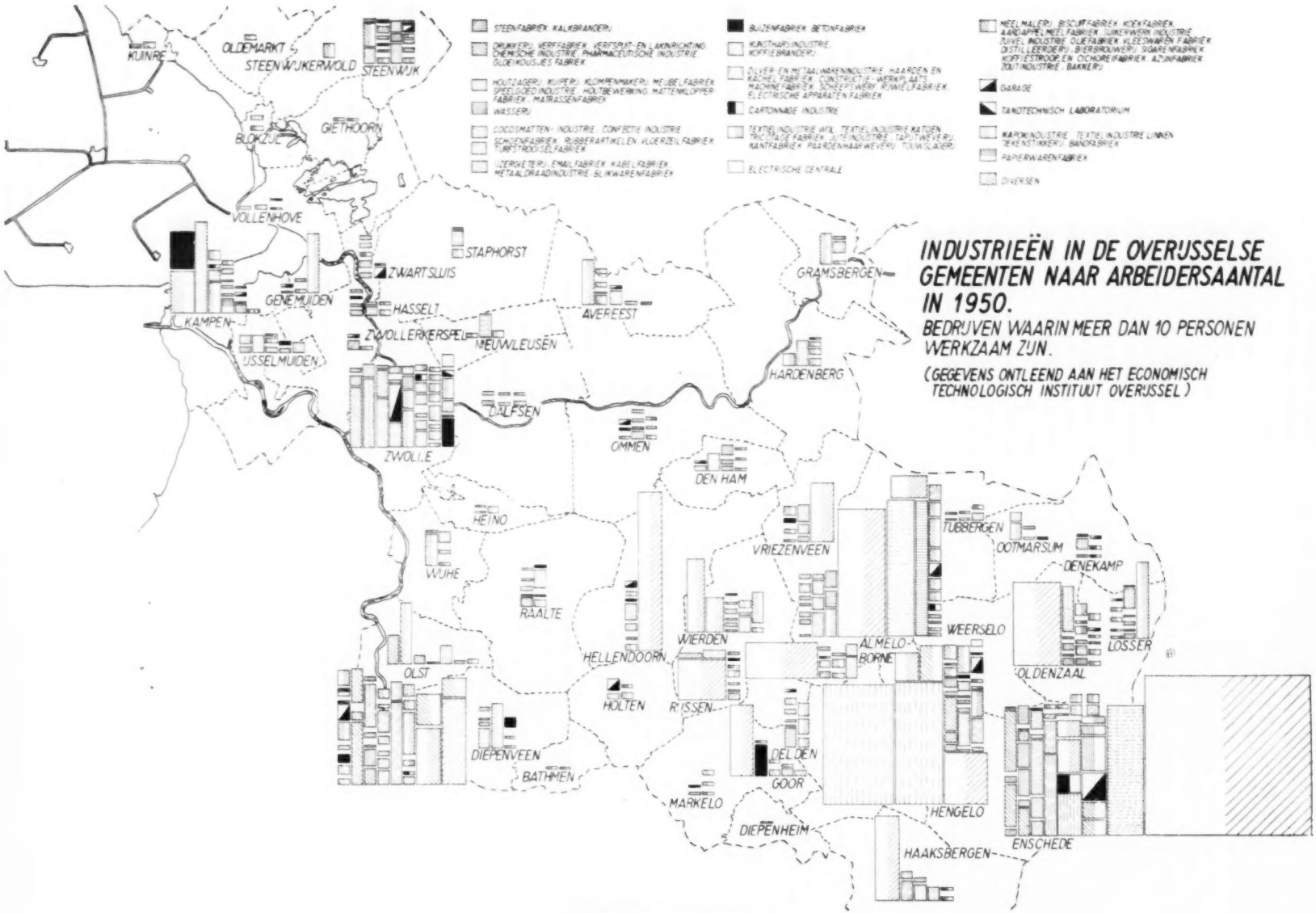



**Fig. 5.** Overzichtskaart.

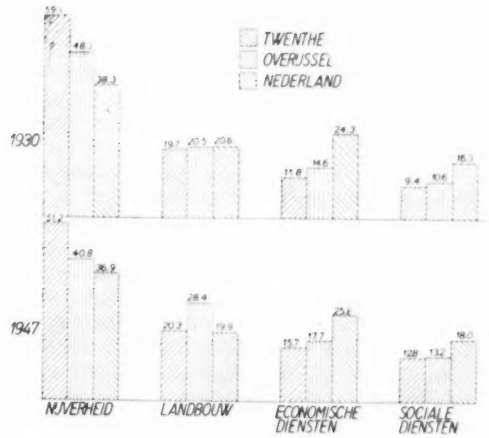



**Fig. 1.** Beroepstelling.

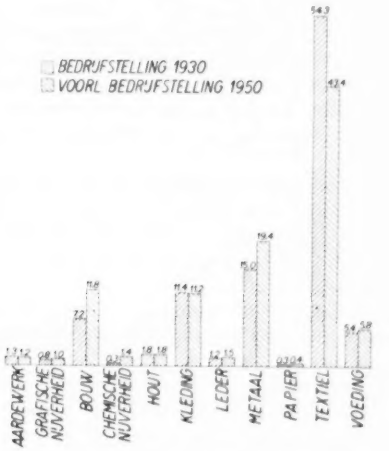



**Fig. 2.** Onderverdeling groep Nijverheid.

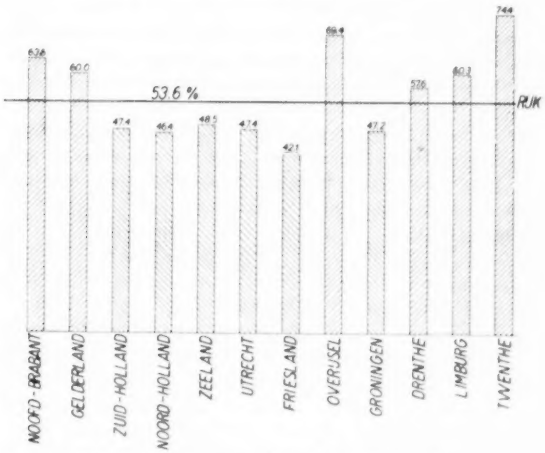



**Fig. 3.** Werkzamen in de industrie in 1930.

van Overijssel slechts 24.500 man bedraagt verdeeld over ca 500 bedrijven.

Teneinde U een en ander iets meer overzichtelijk te maken, heb ik, dank zij de goede zorgen van het Economisch Technologisch Instituut, nog enige staafdiagrammen doen vervaardigen, verdeeld naar 4 grote groepen, met daarnaast de provincie en het Rijk.

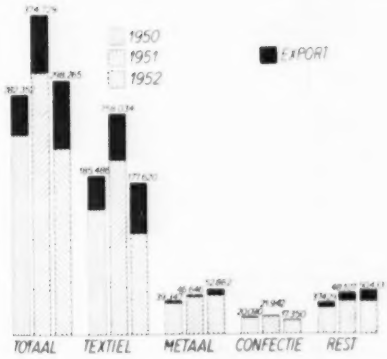



**Fig. 4.** Omzetten van de Twentse industrie.

Allereerst vindt U in fig. 1 de beroepstelling 1930 en 1947 in procenten uitgedrukt. Hieruit kunt U een beeld krijgen van de overwegende invloed van de groep nijverheid, zonder dat ik hier verder in een gedetailleerde waardering der cijfers kan ingaan.

De onderverdeling van deze laatste groep in procenten vindt U in fig. 2 weergegeven. Ook hier zou over de relatieve verhouding der cijfers nog uitvoerig gesproken kunnen worden. Ik moge dit thans — om wille van de tijd — nalaten. Ik zou er slechts op willen wijzen, aansluitend aan de opmerkingen die ik reeds eerder maakte, hoe ten gevolge der na-oorlogse moeilijkheden, maar daarnaast ook door de rationalisering, mede ten gevolge van de verbeterde installaties, de textiel-industrie relatief in bedrijfssterkte is achteruit gegaan.

Het is duidelijk, dat in een gebied als Twente, met veel grote bedrijven, verreweg het merendeel der arbeiders in de stuwende industrie werkt. Ik kan U hieromtrent niet de meest recente cijfers geven; die welke mij over de naoorlogse jaren ter beschikking stonden waren nog te zeer beïnvloed door na-oorlogse omstandigheden, maar de cijfers van 1930, hetwelk toch een alleszins normaal jaar was, kunnen U toch een inzicht geven. Uit fig. 3 blijkt, dat relatief gezien de provincie Overijssel als de meest geïndustrialiseerde provincie van Nederland kan worden beschouwd.

Tenslotte geeft fig. 4 een inzicht over de omzetten van de Twentse industrie in de 2e kwartalen der jaren 1950, 1951 en 1952. De teruggang in 1952 bij de textiel en de confectie is hoofdzakelijk een gevolg van vermindering van de binnenlandse afzet. De export vertoonde nog een lichte stijging. Ook hier ziet U weer de dominerende rol, welke de textiel-industrie hier speelt. Fig. 5 is, wat ik zou willen noemen, de staalkaart van de provincie, elk wat wils. Hierop vindt U alles wat Overijssel en Twente U aan industrie te bieden hebben. De verklarende tekst(lijst) in de rechterbovenhoek geeft U al een indruk van de gevarieerdheid der industrieën. Uit de blokgroepering kunt U de industriespreiding zien, waarbij ik in het algemeen dus opmerk, dat alles wat U in de kleur geel ziet, een of andere vorm van textielbedrijvigheid voorstelt, terwijl de blauwe kleur de metaalsector omvat.

Tenslotte zou ik nog enkele opmerkingen willen maken om de Twentse industrie in haar perspectieven en wijdere entourage te zien.

Reeds meerdere malen heb ik bij de samenstelling van mijn toespraak gebruik mogen maken van de gegevens, vervat in een in 1946 uitgegeven boekwerk van het Economisch Instituut voor de textielindustrie van de hand

van dr W. T. Kroeze, genaamd: „Vormen van samenwerking in de Nederlandse katoenindustrie".

Na de eerste periode van overheidssteun 1830—1872 hadden Twente en ook Brabant met vooruitziende blik de kansen gegrepen, die hun door het stelsel van vrije productie en prijsvorming geboden werden. Zij hebben kans gezien hun productie-apparaat aanzienlijk te vergroten en door individueel handelen veel resultaten bereikt. De overgang van deze politiek tot die van collectief optreden had dus heel wat voeten in de aarde. Het boek gaat dan verder met de beschrijving van een zes en twintig-tal vormen van samenwerking van verschillende strekking, waarvan ik U zoëven reeds noemde het economisch instituut en eerder ook reeds de Stichting Textielvak. Dr Kroeze noemt in zijn summary al deze vormen van samenwerking defensively opportunistic, dus alleen opgezet waar nodig, dus fragmentary. Hieruit moge men dus concluderen, dat de gehele katoen-industrie en met name de Twentse fabrieken, die immers 85% van deze industrie uitmaken, in verregaande mate dus in een groot geraamte zijn opgenomen. Stelt U daarnaast nog het collectieve contract, dat ik U reeds noemde, opgesteld door de Vakraad van de Textiel-industrie, dan kan men wel concluderen, dat een bepaalde vorm van privaatrechtelijke bedrijfsorganisatie hier toch reeds tot stand is gekomen door een systeem van opbouw van onderop. Hetzelfde geldt natuurlijk niet voor de overige metaalindustrieën in dit gewest. Dit zijn veel meer van elkaar onafhankelijke eenheden, met meer landelijke bindingen, maar toch ook hier zou ik willen verwijzen naar meerdere bedrijfsorganisatorische bindingen, zoals deze b.v. weer bij de firma Stork te vinden zijn. Ik vraag mij daarom wel eens af of de waarschuwende geluiden, die men in deze omgeving wel eens opvangt, tegen elk symptoom van publiekrechtelijke bedrijfsorganisatie wel volledig gemotiveerd zijn, indien deze bedrijfsorganisatie van onderaf aan en in volledige vrijheid en overeenstemming wordt opgebouwd.

Een ander gezichtspunt, dat ik gaarne nog eens naar voren zou willen brengen, is het feit dat men Twente niet moet zien als een op zichzelf staand industrieel gebied. Vooral in de na-oorlogse tijd is er een nauwere samengroei te constateren tussen de diverse industrieën, zoals men die kan omschrijven als te liggen in de industrie-rug Noord-Oost-Nederland. Voorzeker, Twente is hiervan de spil; de rug strekt zich uit van het industriële gedeelte van de Gelderse Achterhoek over Twente — Zuid-Oost Drente naar Zuid-Oost Groningen. Talrijke Twentse fabrieken hebben — mede gezien de arbeidsverhoudingen — dependance bedrijven buiten de Twentse steden in deze industrie-rug gesticht. Er heerst een steeds toenemend onderling verkeer. Getuige hiervan is onder meer de totstandkoming van een studiecommissie voor verkeersproblemen tussen de 4 noordoostelijke provincies. Wij zien het in de samenwerking der Kamers van Koophandel, b.v. in de kwestie van het aardgas-vraagstuk en tenslotte is het U bekend, dat de 4 noordelijke provincies met alle daar aanwezige industrieën hebben medegedongen naar de vestiging van een tweede Technische Hogeschool. Dit laatste is hier in Uw midden wellicht een teer punt en ik wil hierop niet verder ingaan; ik vermeld het slechts, omdat door de betrokken Stichting onder voorzitterschap van de Heer J. Gelderman een rapport is uitgebracht, waarin waardevolle gegevens voorkomen, die U een inzicht kunnen geven in de gevarieerdheid van de gevestigde industrieën, de analyse van het aanwezige intellectuele potentieel, waaruit tenslotte de krachten moeten voortkomen, die bij de verder gaande industrialisatie de kwaliteit van onze producten op de binnenlandse en meer nog op de buitenlandse markten zullen moeten opvoeren. Enkele cijfers hieruit zullen U wellicht toch interesseren. Ik zeide U reeds, dat Twente de spil is van deze rug. Deze provincie, die thans een beroepsstructuur heeft van 48% industriewerkers tegenover 26% landbouw, met dienovereenkomstige cijfers voor het Rijk van 39% industrie en 20,5% landbouw, zal volgens de gemaakte prognoses tegen 1970 een verhouding moeten hebben van 53% industriële arbeiders en 20% agrarische arbeiders (164.000 en 62.000 arb.). Wat de leidinggevende staf betreft, vinden wij hier aan ingenieurs in de chemie 1 op de 40 arbeiders, in de metaalindustrie 1 op de 137 en in de textiel en confectie 1 op de 1032. Het wil mij voorkomen dat — hoe dan ook — deze verhoudingen op den duur niet houdbaar zijn en verbetering behoeven. Wij hebben voor onze Twentse industrie dus nu reeds dringend behoefte aan meer research-instituten, waarvan het Vezelinstituut, de T.N.O. te Enschede, thans al een voorbeeld is. Naast dit onderwijsprobleem van het hoogste niveau mogen met erkenning genoemd worden de pogingen die de Hogere Textielschool te Enschede doet om meer en betere deskundige krachten af te leveren. Er bestaat vanuit dit instituut reeds een bepaalde werkverhouding tot de Technische Hogeschool te Delft.

Voor het middelbaar en lager technisch onderwijs moge ik verwijzen naar de middelbaar technische scholen, de industrieschool van Stork, die alle het hunne er toe bijdragen om van hoog tot laag deskundig geschoolde krachten aan de industrie af te leveren.

Bij het opsommen der factoren die het industriële klimaat bepalen, wil ik toch ook een ogenblik stilstaan bij heel andere aspecten, die ten dienste van het personeel niet uit het oog mogen worden verloren, en dit is nl. het culturele klimaat. Het is het derde facet, naast de economische en sociale voorzieningen die meer in het oog springen. Ik doe dit met des te meer genoegen, omdat juist op dit terrein van de zijde der industriëlen zoveel gedaan is om dit te bevorderen. Ik noem U hier het bestaan, maar ook de strijd die wij nog hebben te voeren voor de instandhouding van ons eigen gewestelijk orkest, de steun aan de talloze muziek- en toneelgezelschappen, het streven om de eigen volksaard, ook in de voor velen zo nieuwe industriële sfeer te handhaven, een vorm van gezond regionalisme, die onder meer in de eigen literatuur en kunst, zoals U die telkenjare in het „Jaarboek Overijssel" kunt aantreffen, zijn neerslag vindt. Daarnaast vindt U in het tijdschrift „De Mars" een regelmatige afspiegeling van de groei en de opbouw van een vernieuwd en aan de nieuwere tijden aangepast Overijssels volksbestaan. De vraag blijft natuurlijk: Hoe zal dit alles passen in het beeld der toekomst? Wij allen weten het, onze toekomst ligt in verdere industrialisatie van dit gewest, dit deel van ons land zal daarvan zijn grote portie moeten opnemen. Ik sprak U reeds van de N.O. Nederl. industrie-rug. Een rug die straks ruim 2.300.000 zielen zal omvatten tegenover b.v. de Zuid-Ned. industrie-conglomeratie van ca 2.036.000 zielen. Wij zullen hopen een leidraad te kunnen vinden in de onlangs gepubliceerde 4e Industrialisatienota, welke aan de hand van de gestelde prognoses en het tot dusverre bereikte, ons een beeld geeft van de voor ons liggende taak, die ik misschien ten overvloede voor U nog in het kort zal mogen samenvatten.

De tot dusver geplaatste arbeidskrachten zijn samengesteld uit arbeidsoverschotten, overschotten ten gevolge van rationalisatie en van sinds 1948 weer toegenomen

arbeidsproductiviteit. Op deze basis voortgaande zullen uit de in de eerstvolgende 5 jaren ter beschikking komende arbeidskrachten ca 180.000—205.000 in de industrie te werk moeten worden gesteld, waarvan 150.000—175.000 hun plaats zullen moeten vinden door nieuwe investeringen. De nota gaat voort, dat de afzetmogelijkheden zullen moeten worden gevonden door stijging van het inkomen per hoofd der bevolking, vergroting van de uitvoer en ten dele invoervervanging.

Het is m.i. uiterst belangrijk op deze twee laatste punten de aandacht te vestigen. Als voorzitter van het E.T.I.O. ondervind ik bij de pogingen om tot industrievestiging te komen, hoezeer het noodzakelijk is, naast de export, ook behoorlijke binnenlandse afzet te hebben. Hier dient dus naast de handels- en de landbouwpolitiek ook de industriële politiek als gelijkberechtigde en belanghebbende haar partituur mede te kunnen spelen.

De nota vermeldt verder, hoe er een positief gericht industrialisatie-beleid dient te worden gevoerd, waarvoor een aantal faciliteiten worden opgesomd; de beoordeling daarvan laat ik gaarne over aan de deskundigen.

Tenslotte eindigt de nota met deze veelzeggende zinsnede. Na gewezen te hebben op de kritiek die de regering ondervindt, omdat de een zegt, dat te veel en de ander zegt, dat te weinig concessies tegenover het bedrijfsleven zijn gedaan, gaat de nota voort: Wanneer men aanvaardt, dat de noodzakelijke industriële groei voor een overwegend deel slechts door middel van particuliere initiatieven tot stand kan komen, dient men ook de consequenties van dit standpunt te accepteren, zulks in deze zin, dat men redelijke voorwaarden moet scheppen voor de ontplooiing van deze initiatieven.

Ik neem aan, dat deze beleidsvoering de instemming der industriëlen zal hebben en wat de Twentse industriëlen betreft, meen ik niet beter te kunnen doen dan te verwijzen naar hetgeen de Voorzitter van de Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Twente en Salland hieromtrent in zijn Nieuwjaarsrede tot uitdrukking bracht, toen hij ter verhoging van de productie voor het op peil houden van de welvaart van het Nederlandse volk 3 voorwaarden opsomde, ten eerste een fiscale politiek om het gunstige klimaat te scheppen, ten tweede noodzakelijke investeringen uit eigen overschotten te kunnen financieren en ten derde een zodanige rentabiliteit van het kapitaal, dat zo nodig met succes een beroep op de kapitaalmarkt kan worden gedaan.

Als dit de voor ons liggende toekomst zal mogen zijn, dan zullen wij in Twente kunnen blijven voortgaan en zingen, jong en oud, werkgever, werknemer en landbouwer:

Er ligt tussen Dinkel en Regge een land,
ons schone en nijvere Twente,
Het land van de arbeid, het land der natuur,
het steeds onvolprezene Twente,
De rookwolk, die stijgt aan de horizon op,
die wijst ons de nijvere steden
met mensen, arbeidzaam en degelijk, bewoond,
de zetels van 't krachtige heden!

---

## BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

### Nederlands Verkeersinstituut
### Oproep voor nieuwe werkgroepen

Overwogen wordt het vormen van een aantal werkgroepen, welke bv. eens in de 3 weken in nader te bepalen plaatsen bijeen zullen komen om zo mogelijk in het voorjaar rapport uit te brengen over enige uit verkeers- en vervoersoogpunt belangrijke onderwerpen.

Een voorlopige lijst dezer onderwerpen is opgenomen in het orgaan van bovengenoemd instituut: *Verkeer en Vervoer*, zesde jaargang no 81953, blz. 96.

Belangstellenden voor een of meer dier werkgroepen gelieven zich zo spoedig mogelijk te willen opgeven aan het Ned. Verkeersinstituut, Bezuidenhout 23, Den Haag, tel. 77.37.11.

### Productiviteitsdag Bouwnijverheid der C.O.P.
### 18 November 1953 te Hilversum

Deze Productiviteitsdag, onder leiding van de Voorzitter der COP, ir W. H. van Leeuwen, welke te 10.30 uur aanvangt in Grand Hôtel Gooiland, zal worden bijgewoond door de Ministers van PBO en van Wederopbouw en Volkshuisvesting.

De volgende deelnemers aan een uit de V.S. teruggekeerde bouwnijverheidsstudiegroep zullen korte inleidingen aan de hand van praktijkvoorbeelden houden, aanknopend aan ervaringen in de V.S.

Ir F. J. Gouwetor: *Wat kunnen de architecten bijdragen tot de verhoging van de productiviteit.* Ir J. P. Heederik: *De totstandkoming van een bouwplan.* Ir F. J. Hulshoff Pol *Efficiency bij de uitvoering van bouwwerken.* B. Cloo: *De menselijke factor in de opvoering van de productiviteit.* Prof. ir A. de Heer: *Research en normalisatie.* H. van Eesteren: *De verhoudingen in de bouwnijverheid.*

Belangstellenden gelieven zich *zo spoedig mogelijk* aan het Secretariaat van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op te geven, opdat dit vóór 13 November aan de COP kan mededelen, welke leden uitgenodigd willen worden tot bijwoning van deze Productiviteitsdag, met vermelding van adres en kwaliteit en mededeling of men al dan niet wil deelnemen aan de koffiemaaltijd (*f* 3,50 incl. bediening). Men ontvangt dan rechtstreeks een toegangskaart eventueel met reserveringsbewijs voor de koffietafel.

### Cursus „Constructie en Productie"
### 2—4 December 1953 te Delft

Deze cursus, volgens de conferentiemethode en derhalve voor een beperkt aantal deelnemers, in navolging van de, vorig jaar, door prof. S. Tiles (Purdue Univ.) gegeven cursus, ditmaal in het Nederlands, geleid door prof. ir R. van Hasselt, komt in aanmerking voor hen, die op het constructiebureau bij de Werkvoorbereiding of in de Werkplaats een leidende functie bekleden, ook zonder dat een academische opleiding vereist is.

Behandeld zullen worden: 1. Het organisatieschema. 2. De invloed van het ontwerp op de productiemethode. 3. Speciaalgereedschap. 4. Kwaliteit en contrôle. 5. Planning. 6. Productiviteit. 7. Coordinatiemethoden.

Opgave vóór 1 November 1953 aan het Secretariaat der Stichting Cursussen, Nieuwe Laan 76, Delft, op wier giro 233577 de kosten ad *f* 120,— moeten worden gestort. Indien het aantal aanmeldingen het aantal plaatsen overtreft, zal het bestuur der Stichting een zodanige keuze doen uit de deelnemers, dat de belangen der betrokken bedrijven zo goed mogelijk verzekerd blijven.

Voor nadere inlichtingen wende men zich tot prof. ir R. van Hasselt, Nieuwe Laan 76, Delft.

**Vliegtuigbouwkundige Studiever. „Leonardo da Vinci" Symposium „Productie en Organisatie", 24 Oct. 1953 te Delft**

Het symposium vangt te 10.00 uur aan in het gebouw van Vliegtuigbouwkunde, Kanaalstraat 10.

Dr W. M. Doyle zal spreken over: *Some British Developments in Light Alloys* en, na de lunch, Dr. Ing. H. Wiechell over: *Schmieden und Pressen* en ir A. M. Hazen over: *Technische werkvoorbereiding.*

Het symposium wordt besloten met een diner te 17.45 uur.

**Tewaterlating turbine-tankschip „Cybèle" 3 Oct. 1953 te Amsterdam**

Het enkelschroef-turbine-tankschip, in aanbouw bij de Ned. Dok en Scheepsbouw Mij te Amsterdam voor de Comp. Auxiliaire de Navigation S.A. te Parijs, is geconstrueerd volgens het langspantensysteem, geheel gelast; het heeft een deadweight van ca 20.000 t en een gemiddelde diepgang van ca 9,5 m. Lengte, over alles: 170,85 m, tussen de loodlijnen 163,065 m, breedte 22,25 m, holte 12,344 m, totale bruto tankcapaciteit ca 25.600 m³.

De turbine-installatie van 9000 pk bij 108 omw./min. onder Parsons' licentie, met stoom uit 2 stoomketels onder Babcock & Wilcoxlicentie, alles gebouwd door de Ned. Dok en Scheepsb. Mij zelf, geeft het schip een snelheid van 15,5 km. Bijzondere zorg werd besteed aan salons en messrooms. De nautische apparatuur is modern.

Na de tewaterlating werd de kiel gelegd voor een 25.000 t turbinetanker voor Wilhelm Wilhelmsen te Oslo.

**Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland**

Gewijzigde definitieve normen:

N 56 *Gresbuizen. Beproeving* (gewijz. 3e druk).
N 57 *Gresbuizen. Afmetingen en keuringseisen* (gewijz. 4e druk).
N 481 *Portlandcement. Definitie en keuringseisen* (gewijz. 4e druk).
N 484 *Hoogovencement* (gewijz. 4e druk).
N 493 *Cement. Uitvoering van de mechanische keuringsproeven. Nemen van monsters. Bepaling van het begin van de binding* (gewijz. 2e druk).
N 494 *Cement. Uitvoering van de mechanische keuringsproeven. Onderzoek naar de vormhoudendheid. Bepaling van de fijnte van maling* (gewijz. 2e druk).
N 495 *Cement. Uitvoering van de mechanische keuringsproeven. Vervaardiging van de proefstukken. Uitvoering van de druk- en trekproeven* (gewijz. 2e druk).
N 498 *Trottoir- en opsluitbanden van beton. Afmetingen en keuringseisen* (gewijz. 2e druk).
N 499 *Trottoir- en opsluitbanden van beton. Uitvoering van de keuringsproeven* (gewijz. 2e druk).

Nieuwe definitieve norm:
N 1591 *Gesulfeerd cement. Definitie en keuringseisen.*

Ter critiek (vóór 1 April 1954) gepubliceerde ontwerpnormen:
V 1629 *Tandwielen, Tandvorm voor evolvente tanden, Theoretisch Heugelprofiel.*
V 1630 *Cilindrische Tandwielen, Modulus.*
V 1631 *Cilindrische Tandwielen, Symbolen en indices.*

Uitgave Waltman. Elk der genoemde normen *f* 0,50 voor leden en *f* 0,75 voor niet-leden.

**Vereniging van Ingenieurs in Zuid-Limburg Bestuur 1953-1954**

Het bestuur van bovengenoemde Vereniging bestaat uit: dr ir J. M. Deenen, voorzitter; dr G. G. H. Ham, Secretaris, Margrietlaan 2a, Geleen; ir J. D. A. Wajer, penningmeester; dr ir C. L. Beuken; Dr.-Ing. Th. O. H. J. Dorren en ir H. le Clerq.

**Studiegroep poedermetallurgie naar de V.S.**

Deze groep bestaande, uit 28 personen uit 7 Europese landen, w.o. Nederland, welke op 30 Sept. te New York aankwam, bestudeert de Amerikaanse methoden om ruw metaal in fijne poedervorm onder hoge druk in een vorm te persen en in een oven tot hoge temperatuur te verhitten, zodat werkstukken (vooral kleine onderdelen) ontstaan, welke gelijkwaardig of nog sterker zijn dan die, welke door gieten of smeden worden vervaardigd.

*Uit Persbericht v. h. Min. v. Econ. Zaken.*

**Uit het buitenland**

***Vorming van gebogen conische buis uit-één-stuk met constante wanddikte*** voor koperen blaasinstrumenten (70% koper, 30% tin) is mogelijk geworden door een werkwijze, ontwikkeld door de Fa Boosey & Hawkes Ltd te Middlesex, welke vermelding verdient, omdat deze wellicht ook voor andere doeleinden te gebruiken is. Vroeger was een geleidelijke verandering van doorsnede moeilijk te verkrijgen: buisstukken werden gevuld en dan gebogen en na verwijdering van de vulling aan rechte buisstukken gesoldeerd.

Thans wordt een rechte cylindrische buis, die aan één uiteinde gesloten is, d.m.v. een zwak conische doorn door een cylindrische opening geperst op zodanige wijze, dat bij toenemende rekking een geleidelijke vermindering van de wanddikte over de gehele lengte optreedt.

Het merkwaardige van de buigingsmethode is, dat het gedeelte, waar de bocht moet komen, door een staaf ter lengte van de bocht in de lengte van de buis wordt ingedeukt op zodanige wijze (met behulp van een goot, waarin de buis wordt gelegd) dat de doorsnede van de buis te dier plaatse op een maansikkel gelijkt. Pennen voorkomen, dat de buisuiteinden daarbij omhoog gaan.

De ingedeukte buis wordt daarop gebogen om een buigmal met halfcylindrische omtreksgroef, en wel met behulp van een drukrol, die past in de maansikkel.

Het blijkt door deze methode mogelijk, de neutrale as van de buis te verplaatsen, waardoor de buis ongevuld kan worden gebogen, zonder dat rimpels ontstaan.

Het gebogen werkstuk wordt tenslotte opgesloten in een 2-delige matrijs met gebogen holte, welke overal een cirkelvormige doorsnede heeft en in de lengte richting *conisch* toeloopt, overeenkomstig de gewenste uitwendige vorm van bocht en rechte buisdelen. D.m.v. water onder druk wordt de indeuking uitgedrukt; de druk wordt groot genoeg gemaakt om de buiswanden overal tegen de matrijs te persen, waarbij de afmetingen zo zijn gekozen, dat het buisdeel, dat, door het vroeger genoemde trekken door een cylindrische opening, de grootste wanddikte heeft gekregen, thans bij het uitpersen het meeste rekt, en wel zo, dat de wanddikte overal gelijk wordt. [1]) Led.

***De toeneming van het electriciteitsverbruik in de V.S. en Canada*** bedraagt 6 à 7% p.j. Zet deze groei zich voort, dan is omstreeks 1964 het verbruik het dubbele

[1]) *Machinery*, 12 Juni 1953.

en in 1975 het viervoud van het huidige, waarvoor thans in de V.S. 80 en in Canada 10 duizend MW vermogen ter beschikking staat, dit laatste voor 93% uit waterkracht.

In 1975 zal het vermoedelijke Canadese verbruik slechts voor de helft van het jaar nog bijna geheel door waterkracht kunnen worden geleverd, indien deze geheel in exploitatie zal zijn gebracht, in de droge tijd slechts voor ruim 3/4. Het totaal vermogen, deels uit thermische centrales zal dus niet tot 40 duizend maar tot 47 duizend MW moeten worden opgevoerd dwz. door nieuwbouw voor 37 duizend MW, waarvan de kosten à $ 380 p. kW, incl. hoogspanningsleidingen, op 15 à 17 milliard dollar worden geraamd.

Canada heeft kolen genoeg, al zullen de centrales in Ontario en Quebec, waar weinig bruikbare kolen zijn, vermoedelijk moeten worden gestookt met aardgas, dat in zeer lange pijpleidingen van elders wordt aangevoerd.

Om stijging van de stroomprijs tegen te houden zou men de afgewerkte stoom der in aantal onvermijdelijk toenemende thermische centrales voor verwarmingsdoeleinden kunnen gebruiken en tot steeds grotere eenheden overgaan. Generatoren voor 250 MW worden reeds ontworpen en voor 500 MW worden zij reeds berekend. Stoomdrukken van 150 atm zijn reeds in gebruik en men bestudeert reeds in hoeverre nieuwe materialen drukken tot 300 atm zouden toelaten, in welk geval het nuttig effect tot 40% zou kunnen worden opgevoerd. [2])

E. DE H.

***Als hulpaandrijving voor het starten***, voorlopig alleen voor militaire vliegtuigen, heeft de Havilland de „Super Sprite" raket ontwikkeld, welke 272 kg weegt, gedurende ca 40 sec. gemiddeld een druk van 1359 kg en maximaal een druk van 1812 kg uitoefent. Deze werkt met waterstofperoxide, dat d.m.v. een vaste katalysator tot stoom en vrije zuurstof wordt, welke het grootste deel van de straalwerking leveren; injectie van brandstof uit de brandstoftanks van het vliegtuig verhoogt de beschikbaar komende energie, zodat men, ter keuze, de uitgeoefende druk of de duur van de druk kan opvoeren. De vaste katalysator maakt de afzonderlijke permanganaat-tank, die in een vroegere uitvoering nog nodig was, overbodig en doet de z.g. „bruine" stoom, die bij het gebruik van permanganaat optreedt, achterwege blijven. De producenten achten waterstofperoxide te verkiezen boven salpeterzuur en vloeibare zuurstof, omdat het veiliger en gemakkelijker te gebruiken en te bewaren is. [3])

***Aangaande de snellere meetmethode voor slijtage van snijgereedschap***, welke in *De Ingenieur*, no 41, dd. 9-10-1953, blz. A. 482 kort werd vermeld, kunnen nog de volgende bijzonderheden worden medegedeeld. Door de bestraling met neutronen in een kernreactor, werden in snelstaal de isotopen Cr 51, W 185 en Co 60 gevormd, in kobalt-wolfram en titanium carbiden W 185 en Co 60 en in verbindingen van kobalt met wolfram, tantalium en titanium carbiden W 185, Ta 183 en Co 60. Het snijgereedschap bestond uit kleine toppen ruim 3/4 cm in het vierkant en minder dan 1/4 cm dik. Iedere slijpproef duurde niet meer dan 30 sec. De installatie werd op afstand, indirect, gehanteerd en het laboratorium was ingericht, zoals dit bij het werken met isotopen gebruikelijk is. De proeven werden dus ingekapseld genomen en het slijpsel en eventueel de snijvloeistof werden door de deur van de proefkamer naar buiten gebracht en in een Marinellibeker geplaatst, welke een centrale cylinder heeft, waarin een Geiger buisteller kan worden gebracht zonder dat deze in contact komt met het slijpsel.

De evenredigheid der tellingen, waardoor deze methode mogelijk wordt gemaakt, werd geconstateerd door confrontatie met metingen van slijtage d.m.v. een microscoop, en zeer kleine verschillen in levensduur van gereedschap bleken er mee te kunnen worden vastgesteld. De methode is nog in het ontwikkelingsstadium en, wegens de benodigde installatie, duur; bovendien moet men de medewerking van een atoom-energie laboratorium hebben; zij is echter veelbelovend. [4])

***Lange-afstand raketten***, gelanceerd van de grond en gestuurd naar doelen op de grond, zijn onderwerp van studie en proeven in de V.S., terwijl men zich in Engeland meer op lucht-afweer-raketten, concentreert. Reeds 2 jaar geleden werd in de V.S. een proef genomen met een 14,4 m lange raket van 5 1/2 t, welke een snelheid van 6560 km/h en een hoogte van 216 km bereikte. Een bevredigende brandstof voor zeer lange afstanden is echter nog niet gevonden, waardoor de grootste afstand voorlopig tot ruim 1000 km beperkt zal blijven. Een drie- à viervoudige afstand zou het projectiel onmogelijk duur maken en het zou onder de huidige omstandigheid zo groot moeten zijn, dat het gemakkelijk door een luchtafweer-raket getroffen zou kunnen worden.

Daarom zal de afstand-raket wellicht meer een vlootwapen worden, dat voor een vijandelijke kust wordt gelanceerd, waardoor het slagschip, en dan met dubbele bewapening, weer op de voorgrond zou moeten komen. Het vliegdekschip zal nodig blijven ter bescherming van de scheepvaart en om steun te bieden bij het vestigen van een „bruggenhoofd". Uitmuntende radar-waarschuwingssystemen zullen nodig zijn, opdat men tijdig de nadering van grote geleide raketten kan bemerken, en, om deze tijdig te onderscheppen: zeer snelle kleine luchtafweer-raketten. [4])

***Zeswielige vrachtwagens met telescopische laadbak*** worden door Walkers and County Cars te Londen voor verschillende capaciteit, tot ruim 29 m³ toe, gefabriceerd. De laadbak bestaat uit 3, 4, of 5 in elkaar schuivende secties, u-vormig uit 3 mm plaatijzer of rechthoekig, uit aluminium, voor bepaalde doeleinden. De voorste en kleinste heeft een schuine voorwand-bodem, welke de inhoud achterwaarts en achter uit de laadbak stuwt, wanneer deze sectie en daarop de volgende hydraulisch over rails op het chassis achteruit worden geschoven. (Zie fig. 1).

Het is gelukt de secties voldoende afsluitend in elkaar te doen schuiven; zij kunnen worden afgedekt. De grootste

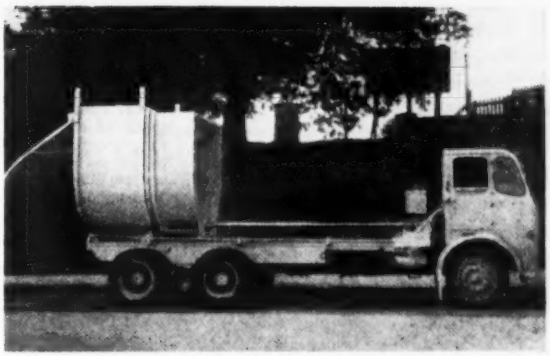


**Fig. 1.** Vrachtauto met telescopische laadbak.

[2]) *The Engineering Journal*, Aug. 1953.

[3]) *Engineering*, 28 Aug. 1953.

[4]) *The Engineer*, 4 Sept. 1953.

uitvoering behoort tot de grootste zelflossende voertuigen. De wagens worden voor transport van stedelijk afval gebruikt; anderzijds ook voor het vervoer van stukgoederen of verpakte waren, welke in de juiste volgorde van adressen kunnen worden afgeleverd, als hiermee vooraf rekening is gehouden en tussenschotten zijn geplaatst. [4])

***Pulserende straalmotoren*** zijn thans ook in Engeland ontwikkeld door Saunders-Roe Ltd, evenals in Amerika en Frankrijk bestemd voor het aandrijven van helicopter-rotorbladtoppen, geleide projectielen en het starten van zeilvliegtuigen.

Voor korte-afstand militaire helicopteres weegt de veel lichtere simpele constructie tegen het grotere brandstofverbruik op en vormt het lawaai dezer pulserende motoren een minder bezwaar. Niets anders is nodig dan een brandstofpomp en luchttoevoer voor het starten.

De fabrikanten vergelijken het zeer eenvoudige systeem met dat van een 2-takt motor. De terugkerende zuiger is hier: een luchtkolom. Aan de voorzijde is een luchtklep, die gesloten blijft tijdens de explosie in de daarachter gelegen verbrandingskamer, waar een mengsel van lucht en brandstof door een vonk bij het starten wordt ontstoken. De ontploffing stoot luchtkolom en verbrandingsgassen achterwaarts weg, waardoor een depressie in de verbrandingskamer ontstaat en de luchtklep aan de voorzijde hier nieuwe lucht toelaat, welke, met brandstof vermengd, door de terugkerende luchtzuil gecomprimeerd, na zelfontbranding wegens de reeds hoge gemiddelde temperatuur een nieuwe ontploffing met hetzelfde gevolg teweegbrengt. De frequentie hangt af van de acoustische eigenschappen van de ontbrandingskamer en bedraagt 120 p. sec in een uitvoering, die men ontwikkelde voor ca 20 kg druk. Ook een bijna 3 maal zo sterke wordt geproduceerd [4]).

[4]) *The Engineer*, 4 Sept. 1953.

## BOEKENNIEUWS

### Aankondigingen

**Catalogus Technisch Filmcentrum,** losbladig (formaat A 5). Verkrijgbaar bij het Techn.Filmcentrum, Raamweg 43, Den Haag, telefoon 183015. Giro 208794. Prijs *f* 3,50.

Hoewel deze catalogus reeds in no. 26 werd aangekondigd, vestigen wij op verzoek van het Filmcentrum nogmaals de aandacht er op.

Het eerste deel geeft inhoudsbeschrijvingen van de films, welke kunnen worden uitgeleend tegen vergoeding van administratie-, verzend- en onderhoudskosten (alfabetisch en naar onderwerp). Onderwerpen: metaalbewerking, electrotechniek, mijnbouw, textielnijverheid enz., intern transport, productiviteit, veiligheid, personeelsvraagstukken, tijd- en bewegingsstudies e.d.

Het tweede deel beschrijft de filmstroken, die uitsluitend worden verkocht à *f* 3,75 per strook, incl. instructieboekje, verpakking en verzending.

Het derde deel noemt de films, die door bedrijfsleven en organisaties zelf worden gedistribueerd (van de Shell, PTT, Staatsmijnen e.d.)

Beschrijvingen van nieuwe films zullen regelmatig aan de bezitters van de catalogus worden toegezonden à 3 cts per blad, welke eenvoudig in de losbladige catalogus kunnen worden toegevoegd.

**Fourteenth Semi-annual Report to Congress** by U.S. Atomic Energy Commission, July 1953, *Major Activities in the Atomic Energy Programs* January—June 1953. 74 pp. octavo + 26 pp. Appendix. For sale by the Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington 20, D.C. Price 30 dollarcents.

De indeling van dit halfjaarlijkse rapport komt in grote trekken overeen met die van het voorgaande, zie *De Ingenieur* no 19 dd. 8-5-1953, blz. A 215. Wat de inhoud betreft, zij vermeld, dat aan de ontwikkeling van reactors voor energieproductie bijzondere aandacht wordt besteed.

Naast de E.B.R., waarvan nu wordt geconstateerd dat deze „at least as much fissionable material" bleek te kunnen produceren als daartoe wordt verbruikt, en die als eerste electrische energie heeft geleverd, heeft thans ook de H.R.E. (Homogeneous Reactor Experiment) met succes gewerkt en daarbij ca 150 kW electrisch vermogen afgegeven in Februari jl. Deze werd in Mei weer gevolgd door de S.T.R. (land based prototype Submarine Thermal Reactor), die „substantial amounts of power" heeft opgewerkt.

Met het opgeven van de plannen voor een prototype van een reactor voor een groot schip, besloot de A.E.C. dit „pressurized water design" toch verder uit te werken, nl. met het oog op de vermoedelijke geschiktheid voor energieproductie.

Inmiddels werd de reeds belangrijke industriële medewerking in die richting [1]) voortgezet en zelfs aanmerkelijk uitgebreid, o.m. door toelating van een vijfde combinatie: Pioneer Service and Engineering Co — Foster Wheeler Corp.

Verder wordt o.m. nog gewezen op het gespecialiseerde kankeronderzoek van de A.E.C. naar aanleiding van het gereed komen van het Argonne Cancer Research Hospital te Chicago, met een zeer bijzondere uitrusting.

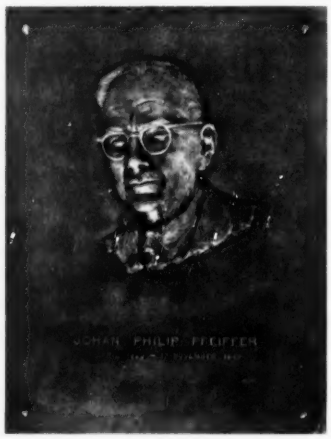
J.J.F.V.

[1]) *Zie De Ingenieur* no 39 dd. 25-9-1953, blz. A. 458.

## PERSONALIA

### Bronzen plaquette † dr ir J. Ph. Pfeiffer in het nieuwe Lab.-gebouw der Kon. Shell

De plaquette, op 25 September 1953 onthuld, zal de herinnering levendig houden aan het werk op het gebied van het materiaal-onderzoek, door deze ingenieur-chemicus gedurende ruim 18 jaar verricht voor het laboratorium te Amsterdam, waarvan hij sinds begin 1946 research-directeur was.



**Ambtsaanvaarding prof. dr G. C. E. Burger**

Prof. dr G. C. E. Burger, benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de afdeling der algemene wetenschappen om onderwijs te geven in de technische hygiëne, zal Woensdag 21 October 1953 te 15.30 uur in een openbare senaatsvergadering in de vergaderzaal van de Senaat der T.H. Oude Delft 118, een rede houden naar aanleiding van zijn ambtsaanvaarding.

**Ambtsaanvaarding prof. dr ir A. M. Haas**

Prof. dr ir A. M. Haas, benoemd tot hoogleraar in de afdeling der weg- en waterbouwkunde om onderwijs te geven in het gewapend beton, zal Donderdag 22 October 1953 te 15.30 uur in een openbare senaatsvergadering in de vergaderzaal van de Senaat der T.H. een rede houden naar aanleiding van zijn ambtsaanvaarding.

Ir L. Vos is bij K.B. benoemd tot ridder in de orde van de Nederlandse Leeuw.

Ir W. M. Kop is bij K.B. benoemd tot officier in de orde van Oranje-Nassau.

Brigade-generaal J. J. Marlet, inspecteur van de verbindingsdienst, is bij K.B. met ingang van 11 September 1953 benoemd en aangesteld bij het wapen van de verbindingsdienst, tot generaal-majoor. Met ingang van dezelfde datum is op zijn verzoek hem eervol ontslag verleend.

Ir H. A. Rodrigo is bij K.B. benoemd en aangesteld tot majoor bij de generale staf.

Ir A. J. P. van der Burgh is bij K.B. te rekenen van 1 Augustus 1953 benoemd tot directeur van de Rijkswaterstaat in vaste dienst ter standplaats 's-Gravenhage, en tevens belast met de leiding van het Rijkswegenlaboratorium te 's-Gravenhage.

Ir J. Götz is bij beschikking van de Directeur-Generaal der P.T.T., ingaande 1 October 1953, benoemd tot ingenieur in vaste dienst te 's-Gravenhage (Hoofdbestuur).

Ir J. Geertsma is in September 1953 in dienst getreden bij het Kon. Shell Laboratorium te Amsterdam.

Ir J. Lieste, ir J. C. Zomerdijk en ir S. van der Klugt zijn in September 1953 in dienst getreden bij de N.V. de Bataafsche Petroleum Maatschappij te 's-Gravenhage.

Ir J. C. van der Lippe is per 1 October 1953 in dienst getreden bij het Aannemingsbedrijf Fa Jac. G. van Oord en Zonen te Utrecht.

---

## KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Tel. 184542, Giro 9995

**Concept-begroting voor 1954**

Voor Instituutsleden is als bijlage bij dit nummer gevoegd een exemplaar van de concept-begroting voor 1954.

*De Algemeen Secretaris.*

**Aanwinstenlijst van de bibliotheek**

Voor Instituutsleden is als bijlage bij dit nummer gevoegd de Periodieke lijst no. 12. Aanwinsten der bibliotheek.

*De Algemeen Secretaris.*

**Album met foto's, gemaakt tijdens het bezoek van de leden der Institution of Naval Architects aan de werf van L. Smit & Zoon N.V. te Kinderdijk**

Bovengenoemd album ligt ter inzage in de leeszaal van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Zij die gaarne afdrukken zouden wensen van een of meer foto's uit dit album, gelieven dit zo spoedig mogelijk mede te delen met opgave van nummers en aantallen.

*De Algemeen Secretaris.*

### Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde
### Sectie voor Utiliteitsbouw

**Sectiereglement**

Leden, die prijsstellen op het herdrukte Sectie-reglement — dat slechts in enkele punten afwijkt van het vorige — — kunnen dit reglement aanvragen bij de Administrateur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage.

*De Secretaris,*
ir D. W. N. de Boer.

---

## VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110431, Giro 5876

**Advies-commissie voor reglementsherziening**

De heer ir P. Keijzer heeft het voorzitterschap van bovengenoemde commissie neergelegd en heeft tevens bedankt voor het lidmaatschap van de commissie.

Het Bestuur heeft ir G. Th. Bruyn bereid gevonden het voorzitterschap op zich te nemen.

In de plaats van ir J. H. Giskes, die heeft bedankt voor het lidmaatschap, is ir E. E. P. Poelman benoemd, die het secretariaat op zich heeft genomen.

*De Administrateur.*

---

## PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

### Afdeling voor Chemische Techniek
### Afdeling voor Petroleumtechniek

**Procesontwikkeling-dag in samenwerking met de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie op 28 October 1953 te Amsterdam in het Koninklijke Shell Laboratorium.**
**Aanvang 10.30 uur**

Onderwerp:

„Zwavelverwijdering uit aardolie door hydrogeneren" (hydrodesulphurization).

*Programma*:

1. Ir E. Sweep:

*Inleiding een probleemstelling*

Ontzwaveling van gasolie of zwaardere destillaatfracties — typen zwavelverbindingen — beschikbare methoden voor ontzwaveling — waarom voorkeur gegeven aan selectieve hydrering — aanwezige mogelijkheden tot goedkoper maken van selectieve hydrering („trickle" principe, ontwikkeling katalysator) — wijze van aanvatten van onderzoek en procesontwikkeling.

2. Ir J. Verheus:

*Ontwikkeling van katalysator en proces-studies.*

Invloed van katalysator-samenstelling op selectiviteit en activiteit.

Vormgeving en mechanische eigenschappen van de katalysatorprocesstudies — invloed van reactiecondities en katalysator-levensduur.

3. Ir H. Klinkert: *Semi-technische ontwikkeling en ontwerp van een commerciële installatie.*

Vergrotingsproblemen — vloeistofverdeling en temperatuurbeheersing in „trickle"-reactor; warmteoverdracht van gasvloeistofmengsels, kort overzicht van ontwerp commerciële installatie, incl. constructiematerialen.

Na de lunch, aangeboden door de Directie van het Koninklijke/Shell Laboratorium, zal er een excursie plaats vinden in verband met het behandelde onderwerp.

Het aantal deelnemers is beperkt tot 75 personen.

*De Secretaris van de Afd. voor Chemische Techniek,*
H. VERSCHOOR, M.Sc.

*De Secretaris van de Afd. voor Petroleumtechniek,*
dr ir W. J. MAYER.

## Afdeling voor Krijgskundige Techniek

**Vergadering op 30 October 1953 in het gebouw van het K.I.v.I. Prinsessegracht 23, Den Haag, Aanvang 14.00 uur**

De heer J. B. DE BOER, van het Lichttechnisch Laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven, zal een voordracht houden over:

*Vliegveldlichten.*

Korte inhoud:

Lichten voor visuele geleiding van vliegtuigen tijdens de landing.

Wat moet onder visuele geleiding van vliegtuigen tijdens de landing worden verstaan?

Een opsomming van de voorwaarden waaraan deze geleiding moet voldoen bij ongunstige weersomstandigheden. De lichtsterkte en de lichtverdeling van de lichten waartoe deze voorwaarden leiden om tot voldoende visuele geleiding te geraken.

Bespreking van enige uitvoeringsvoorbeelden van vliegveldlichten.

De wijze waarop de nodige lichtbundels worden gerealiseerd is verschillend voor verschillende soorten van lichten (naderings-, drempel- en landingsbaanlichten) en wordt, evenals de mechanische constructie, in hoge mate bepaald door de hoogte die het licht boven de grond mag hebben. Een belangrijk detail van de uitvoering der lichten is de wijze waarop de lichtbundels van het licht kunnen worden versteld en gericht.

Vogelkersstraat 62
Den Haag.

*De Secretaris,*
ir L. W. C. ADANK.

## Kring Gelderland

**30ste Ledenvergadering op Dinsdag 3 November 1953 te Arnhem, Musis Sacrum, Velperplein. Aanvang 14.00 uur**

*Agenda:*

1. Opening.
2. Notulen.
3. Lezing door ir H. A. M. C. DIBBITS, Hoofdingenieur-Directeur van de Rijkswaterstaat:
   *Reis door Burma.*
4. Rondvraag.
5. Sluiting.

Vossenlaan 17
Nijmegen, telefoon 21272.

*De Secretaris,*
G. M. VAN DIJK.

## VERBETERING

In de beraadslaging over de voordracht van dr J. G. RAMAKER (Verg. Afd. Verkeer en Verkeerstechniek dd. 6 Mei 1953) opgenomen in *De Ingenieur* no. 39 is op blz. V. 34 als achtste spreker *vermeld*: de heer BOLKESTEIN, *lees*: ir W. J. BURGERSDIJK.

## AGENDA VAN VERGADERINGEN

* 20 Oct. 1953. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek te 's-Gravenhage, Den Hout. Aanvang 10.30 uur. Symposium: *Literatuuronderzoek ten dienste van het technisch wetenschappelijk onderzoek.* Sprekers: F. DONKER DUYVIS, TH. P. LOOSJES, A. GORTER en W. E. CLASON. (Zie blz. A. 475).

* 21 Oct. 1953. Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Instituutsvergadering te 's-Gravenhage, in Diligentia. Aanvang 14.00 uur. Prof. dr ir H. I. WATERMAN: *De betekenis van grafisch-statistisch onderzoek in de chemische industrie.* (Zie blz. A. 487).

22—23 Oct. 1953. K.N.A.C. te Scheveningen, Kurhaus. Aanvang 20.00 uur, resp. 10.00 uur. Demonstratie Scotchlite en 11de Wegverkeersdag, geopend door de Min. v. Verkeer en Waterstaat. Sprekers: ir A. G. MARIS, H. M. C. A. STAAL, mr F. P. E. BLOEMARTS, H. VAN POELGEEST, prof. jhr dr D. J. VAN LENNEP en mr D. J. VAN GILSE. (Zie blz. A. 482).

24 Oct. 1953. Kon. Ned. Geol. Mijnbouwk. Genootschap te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 15.00 uur. Toegang voor leden der Afd. voor Mijnbouw. Prof. H. H. READ: *Ore and granitization.* (Zie blz. A. 488).

28 Oct. 1953. Ver. voor Luchtbehandeling en Geluidstichting te Delft. Aanvang 10.35 uur. Gezamenlijke verg. inz. *Bestrijding van het lawaai van luchtbehandelingsinstallaties.* Sprekers: prof. dr ir C. W. KOSTEN, ir G. J. VAN OS, ir N. SNIJDERS en P. A. DE LANGE. Demonstraties in de lab. voor acoustiek. (Zie blz. A. 482).

▶ 24 Oct. 1953. Vliegtuigbouwk. Studie-ver. „Leonardo da Vinci" te Delft, Kanaalstr. 10. Aanvang 10.00 uur. Sprekers: Dr W. M. DOYLE, Dr. Ing. H. WIECHELL en ir A. M. HAZEN. (Zie blz. A. 498).

▶* 28 Oct. 1953. Afd. voor Chemische Techniek en Afd. voor Petroleumtechniek in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedrijfs-chemie te Amsterdam, Kon. Shell Lab. Aanvang 10.30 uur. *Procesontwikkeling-dag.* Ir E. SWEEP: *Inleiding en probleemstelling*; ir J. VERHEUS: *Ontwikkeling van Katalysator en proces-studies*; ir H. KLINKERT: *Semi-technische ontwikkeling en ontwerp van een commerciële installatie.* (Zie blz. A. 501).

* 29—30 October 1953. Sectie voor Utiliteitsbouw te Valkenburg. Aanvang 9.35 te Sittard. Najaarsvergadering en excursie naar Zuid-Limburg. (Zie blz. A. 441).

▶* 30 Oct. 1953. Afd. voor Krijgskundige Techniek te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 14.00 uur. J. B. DE BOER: Vliegveldlichten. (Zie blz. A. 501).

31 Oct. 1953. Ned. Nat. Ver. te Utrecht, Bijlhouwerstraat 6. Aanvang 10.30 uur. G. W. RATHENAU (Amsterdam): *Ontwikkeling in het onderzoek der vaste stof*, J. VAN DEN HANDEL (Leiden): *Antiferromagnetisme*, H. J. GROENEWOLD (Groningen): *Kernkrachten en Kernmodellen* en J. J. WENT (Arnhem): *Recente ontwikkelingen op het gebied der Kernreactoren.* (Zie blz. A. 482).

* 3 November 1953. Afd. voor Electrotechniek te Utrecht. Prof. ir W. FONTEIN: *Electrische tractie van 50 Hz wisselstroom.* (Voorlopige mededeling).

3 Nov. 1953. Betonvereeniging te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 10.30 uur. Ir A. SITSEN: *Toepassing van vacuumbeton bij het bouwwerk Aramco* en bezoek aan het werk. (Voorlopige mededeling).

▶* 3 Nov. 1953. Kring Gelderland te Arnhem, Musis Sacrum. Aanvang 14.00 uur. Ir H. A. M. C. DIBBITS: *Reis door Burma.* (Zie blz. A. 502).

4 Nov. 1953. Technisch-Economisch Genootschap te Utrecht (Esplanade). Ir W. M. DE VRIES: *De ontwikkeling van gereedschapsmachines* en ir J. F. KOHLWEY: *Het gebruik van Akulon in de machinebouw.* (Voorlopige mededeling).

▶* 11 Nov. 1953. Afd. voor Techn. Economie, te Utrecht. Aanvang 14.00 uur. Dr E. L. KRAMER (Dir. Gen. van de Industrialisatie en de Energievoorziening): *De toekomstige ontwikkeling van de gasproductie* (Voorlopige mededeling).

* 12 Nov. 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Rotterdam. Aanvang 10.15 uur. Ir G. PLANTEMA en ir M. A. HARTMANN: *De bouw van de brug over de Oude Maas bij Spijkenisse.* Excursie. (Voorlopige mededeling).

17 Nov. 1953. T.N.O., 5e Kunststoffendag. (Voorlopige mededeling).

▶ 18 Nov. 1953. COP te Hilversum, Gooiland. Aanvang 10.30 uur. *Productiviteitsdag.* Bouwnijverheid. Sprekers: Ir F. J. GOUWETOR, ir J. P. HEEDERIK, ir F. J. HULSHOFF POL, B. CLOO, prof. ir A. DE HEER en H. VAN EESTEREN. (Zie blz. A. 497).

20 Nov. 1953. Vereniging van Delftse Ingenieurs te Utrecht, Geb. v. Kunsten en Wetenschappen. (Voorlopige mededeling).

* 26 Nov. 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar het Nat. Luchtvaartlab. Spreker: prof. dr C. ZWIKKER. (Voorlopige mededeling).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 42: De ontwikkeling van Twente in economisch en technisch opzicht, door ir J. B. G. M. RIDDER DE VAN DER SCHUEREN. — Berichten van allerlei aard: Ned. Verkeersinstituut, Oproep voor nieuwe werkgroepen: Productiviteitsdag Bouwnijverheid der C.O.P. 18 Nov. 1953 te Hilversum. Cursus „Constructie en Productie", 2—4 Dec. 1953 te Delft. Vliegtuigbouwk. Studiever. „Leonardo da Vinci", Symposium „Productie en Organisatie", 24 Oct. 1953 te Delft. Tewaterlating turbine-tankschip „Cybele", 3 Oct. 1953 te Amsterdam. Hoofdcomm. v. d. Norm. in Ned. Ver. van Ingenieurs in Zuid-Limburg, Bestuur 1953-1954. Studiegroep poedermetallurgie naar de V.S. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Aankondigingen. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Concept-begroting voor 1954. Aanwinstenlijst van de bibliotheek. Album met foto's, gemaakt tijdens het bezoek van de leden der Institution of Naval Architects aan de werf van L. Smit & Zoon N.V. te Kinderdijk. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Utiliteitsbouw, Sectiereglement. — V.v.D.I.: Advies-commissie voor reglementsherziening. — Programma van vergaderingen. — Verbetering. — Agenda van Vergaderingen.

# DE KRACHT VAN UW BEDRIJF

GRASSO biedt U een keur van
**PNEUMATISCHE GEREEDSCHAPPEN**
**• krachtig • snel • licht in gewicht**
Drie factoren die voor U
**PRODUCTIE-VERHOGING**
**betekenen.**

**GEEN RISICO . . . DUS GRASSO**

**GRASSO's MACHINEFABRIEKEN N.V.-'s-HERTOGENBOSCH**

1364

---

# OERLIKON

*snelregelaars*
*relais*
*voor vele doeleinden*

uitvoerige beschrijvingen staan ter beschikking.

**N.V. GEBR. VAN SWAAY**

'S GRAVENHAGE (TEL. K 1700-394863)
DJAKARTA
SURABAJA
BANDUNG

011404

1027-f

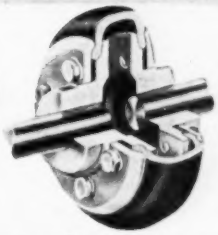
---

**Stromag** G. m. b. H. UNNA i. Westf.

*Levert als specialiteit*

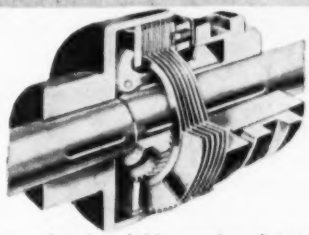
## PERIFLEX KOPPELINGEN

SUPER ELASTISCH
SCHOKNIVELLEREND
ISOLEREND



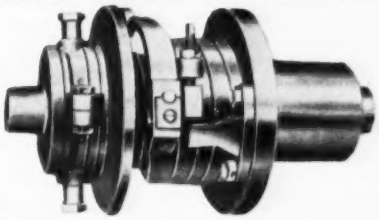
Ook speciaal voor het ondervangen van axiale- en radiale as- afwijkingen

## PLATEN FRICTIE KOPPELINGEN



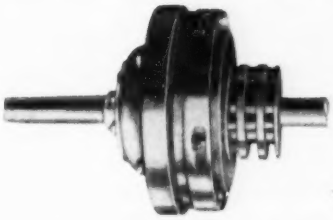
Geslepen en geharde vlakke stalen frictieplaten waartussen ontlastingsveren voor vrijloop.
GEHEEL GESLOTEN CONSTRUCTIE
UITERST SOEPELE WERKING
Ook leverbaar als aanloop- en slipkoppeling.

## VEERBAND FRICTIE KOPPELINGEN



Speciaal voor ruwe bedrijven. Eenvoudige robuste constructie. Geharde en geslepen veergeleide bus voor lage snelheden.

## ELECTRO MAGNETISCHE KOPPELINGEN EN REMMEN



Speciaal voor hoge snelheden, van de geringste tot de zwaarste belasting.
ELECTRISCHE AFSTANDSBEDIENING.
Soepele inschakeling onder volle belasting.

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:
C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
**LOUIS REIJNERS**
MEEUWENLAAN 98-100 - TEL. 60401 - AMSTERDAM

1101

## INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

### ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN


| | Aantal biz. | fig. |
|---|---|---|
| **ENGINEERING**, Vol. 176 — nr 4574 van 25 *September* 1953 | | |
| S. J. DAVIES: Performance of a two-stroke oil engine for automobiles | 3 | 3 |
| Recent developments in fluorescent tubes | 2 | 2 |
| Diesel-electric mobile crane | 2 | 2 |
| The development of London airport | 1 | 3 |
| The aircraft industry's display at Farnborough | 4 | 19 |
| H. HEYWOOD: Solar energy: Past, present and future applications | 3 | 11 |
| L. J. MURRAU: Electronics in the switching of telephone calls | 3 | 5 |
| **THE ENGINEER**, Vol. 196 — nr 5096 van 25 *September* 1953 | | |
| A general purpose electronic analogue computer | 3 | 8 |
| Terminal buildings at London Airport | 2 | — |
| **JOURNAL OF METALS**, Vol. 5 — nr 9 van *September* 1953 | | |
| N. R. ALSTON e.a.: Anode casting operations at Garfield smelter geared to high production | 3 | 2 |
| **JOURNAL OF METALS**, Vol. 5 — nr 9 van *September* 1953 | | |
| E. SCALA e.a.: Electrical resistivity of liquid metals and of dilute liquid metallic solutions | 7 | 10 |
| L. D. JAFFE: Effect of grain size upon temper Brittleness | 2 | 2 |
| J. D. NISBET e.a.: A rationalization of measured high temperature properties of *Fe—Cr—Co—Ni* alloys | 17 | 31 |
| A. M. GERVAIS e.a.: Subgrain formation in high-purity aluminum during creep at high temperatures | 9 | 10 |
| H. C. CHANG e.a.: Inhomogeneity in creep deformation of coarse grained high purity aluminum | 6 | 13 |
| J. MARIN e.a.: Plastic stress-strain relations for aluminum alloy, 14S—T6 subjected to combined tension and torsion | 10 | 19 |
| E. A. ANDERSON e.a.: Deformation mechanisms in Alpha titanium | 7 | 12 |
| N. A. DECECCO e.a.: Filler material for the brazing of titanium | 2 | 1 |
| C. J. MCHARGUE e.a.: Effects of solid solution alloying on the cold-rolled texture of titanium | 5 | 6 |
| R. P. ELLIOT e.a.: Structure of the phase *TiMn* and the indexing of powder patterns of sigma-type phases | 2 | — |
| **THE OVERSEAS ENGINEER**, Vol. 27 — nr 310 van *October* 1953 | | |
| G. FARWELL: Australian diesel power station | 3 | 2 |
| Marine Radar | 5 | 13 |
| B. K. COOPER: Motive power for 50-cycle traction | 2 | 3 |
| **REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE**, Vol. 45 — nr 3 van *Juli/Sept.* 1953 | | |
| M. STEFFES: La chauffe des chaudières aux combustibles liquides | 12 | 16 |
| M. REIGNIER: Les traitements des eaux résiduaires des industries métallurgiques | 9 | 6 |
| G. MONZÉE: Le verre- matériau du siècle | 5 | 2 |
| **SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG**, Jg. 71 — nr 39 van 26 *September* 1953 | | |
| La 63a assemblea generale S.I.A. a Locarno Augurio | 17 | 22 |
| **ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE**, Jg. 95 — nr 27 van 21 *September* 1953 | | |
| W. LÖFFLER: Die wirtschaftliche Entwicklung Westberlins | 5 | — |
| E. KIRSCHBAUM: Der Verdunstungsvorgang in mathematischer und graphischer Darstellung | 6 | 8 |
| G. A. GAEBLER: Brennkraftmaschinen zum Antrieb von Eisenbahnfahrzeugen, ihre Verwendung und Wirtschaftlichkeit | 11 | 20 |
| **STAHL UND EISEN**, Jg. 73 — nr 20 van 24 *September* 1953 | | |
| O. WINKLER: Die Technik des Schmelzens und Gieszens unter Hoch vakuum | 8 | 7 |
| K. BORN: Die Entstehung von Oberflächenfehlern bei der Warmverarbeitung von Stahl durch Kupfer- und Zinnverunreinigungen | 13 | 39 |
| K. DAEVES: Badströmungen im Konverter und Stickstoffgehalt im Stahl | 3 | 4 |
| F. SCHULTZ: Die Bewegungsvorgänge im Konverter | 3 | 6 |
| **TEKNISK TIDSKRIFT**, Jg. 83 — nr 35 van 29 *September* 1953 | | |
| H. HALLENDORFF: Ytjämnhet och funktion krav och möjligheter | 2 | — |
| B. LINDBECK e.a.: Ytjämnhetsmätning | 6 | 13 |


### BOUW- EN WATERBOUWKUNDE


| | | |
|---|---|---|
| **ENGINEERING NEWS-RECORD**, Vol. 151 — nr 9 van 1953 | | |
| G. T. ORICK: New York truck strike: the inside story | 2 | 3 |
| J. L. STAUNTON: Rust in water system checked by deaeration | 3 | 3 |
| **L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI**, nr 48 van *Juli* 1953 | | |
| Gare Terminus, Rome | 10 | 8 |
| G. MINNUCCI: Le marché aux poissons, Ancome | 3 | 4 |
| Base nautique San Michele di Pagana | 1 | 3 |
| Institut d'éducation, Milan | 2 | 5 |
| Clinique Santa Capitanio, Milan | 3 | 6 |
| Auberge pour jeunes à Cervinia | 2 | 4 |
| **REVUE GENERALE DES ROUTES ET DES AERODROMES**, Vol. 23 — nr 260 van *September* 1953 | | |
| R. LANTENOIS: L'évolution des techniques routières au Soudan de 1949 à 1953 | 8 | 7 |
| Visite des autoroutes hollandaises aménagements de carrefours | 5 | 11 |
| M. DURIEZ: Confection de Goudrons | 9 | 5 |
| J. GRIVEAUD: Nouvel enregistreur de profil en long | 2 | 2 |
| **REVUE DE LA NAVIGATION INTERIEURE ET RHENANE**, Vol. 25 — nr 16 van 25 *September* 1953 | | |
| Le trafic sur le Rhin et en Belgique | 6 | — |


### ELECTROTECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| **ELECTRICAL ENGINEERING**, Vol. 72 — nr 9 van *September* 1953 | | |
| J. GAMMELL: Training graduate engineers for a professional career | 9 | 5 |
| C. F. HEDLUND: Engineering safety into electric equipment | 6 | — |
| H. F. STORM: Square-loop core magnetic amplifiers | 1 | 2 |
| F. G. VON HOORN: Branch-circuit overcurrent protection for appliance loads | 1 | — |
| Natural frequencies of coils and windings | 1 | 2 |
| N. H. YOUNG: Automatic control system with provision for scanning and memory | 3 | 4 |
| W. A. LA PIERRE e.a.: D-C dynamic braking of induction motors | 1 | 1 |
| T. A. JONES e.a.: A level compensator for telephotograph systems | 5 | 11 |
| R. A. RAMEY: Magnetic amplifier circuits and applications | 5 | 24 |
| **REGELUNGSTECHNIK**, Jg. 1 — nr 9 van 1953 | | |
| O. GREBE: Die Stellung der Regelungstechnik innerhalb der Verbände | 4 | 12 |
| G. WOLFF: Experimentelle Ermittlung des dynamischen Verhaltens von Regiern | 4 | 5 |
| L. S. DZUNG: Ein verallgemeinertes Stabilitätskriterium durch die Ortskurve | 3 | 4 |
| M. SYRBE: Über die theoretische Darstellung des regeltechnischen Verhaltens kreiszylindrischer Mehrschichtöfen | 5 | 4 |
| H. STEFANIAK: Ein nomographisches Verfahren zur Bestimmung der Zeitkonstanten und Schwingungsdauern eines linearen Systems vierter | 2 | 1 |


### MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK


| | | |
|---|---|---|
| **PROCEEDINGS OF THE SOUTH WALES INSTITUTE OF ENGINEERS**, Vol. 68 — nr 2 van 1953 | | |
| J. GRIFFITHS: Sixty years in the mining industry | 9 | — |
| C. P. MACCARTHY: Centralised heat treatment equipment for mining gear | 6 | 3 |
| W. HOWARD GRIFFITHS: Factors influencing the design of coal preparation plant | 16 | — |
| **ANNALES DE MINES DE BELGIQUE**, Vol. 52 — nr 5 van 1953 | | |
| J. VENTER: Journée des mesures relatives aux pressions de terrain et au soutenement | 2 | — |
| P. STASSEN: Introduction à la journée des mesures relatives aux pressions de terrains et au soutenement | 14 | 24 |
| L. BRISON e.a.: Nouvelle contribution à la mesure des pressions de terrains en tailles | 13 | 24 |
| J. AUDIBERT: Mesures des mouvements de épontes en voile | 13 | 11 |


*Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotocopieerde bladzijde.*


**GERUISLOZE TANDWIELEN**

van ruwhuid en kunsthars;

**MANCHETTEN (dichtingen)**

*Adam* **DELFT - TEL. 30**

Filialen:

ROTTERDAM — MATHENESSERPLEIN 18 a — TEL. 30048

DEVENTER — BRINK 39 — TELEFOON 5280

1166-4

Wij zijn kopers van *ijzer- en non-ferro metalen*

Aannemers van Sloopwerken (ook met springstof)

**SPRINGER'S METAALHANDEL**

AMSTERDAM
Waterlooplein 10
Telefoon 31383

ARNHEM
Nieuwe Havenweg 15
Telefoon 26614

1298

**TECHNISCHE BOEKHANDEL WALTMAN**

**Delft — Binnenwatersloot 33 — Postbus 9 — Tel. 75**

**Pumps,** types, selection, installation, operation and maintenance by F. A. Kristal and F. A. Annett. 1953. 373 blz. ..... f 28.85

**Flüssigkeitspumpen.** Eine Einf. in Bau, Berechnung und Verwendung von Kreiselpumpen, Kolbenpumpen und Sonderbauarten. 1953, 370 blz. 382 afb. ..... f 35.70

**Dubbel's Taschenbuch für den Maschinenbau.** 11. völlig neu bearb. Aufl. Hrsg. van F. Sass und Ch. Bouché. 1953. 2 Delen, 1678 blz. 3000 afb. ..... f 39.35

**Schweisskonstruktionen,** Berechnung und Gestaltung, van R. Hänchen. 1953, 80 blz. 349 afb. ..... f 10.15

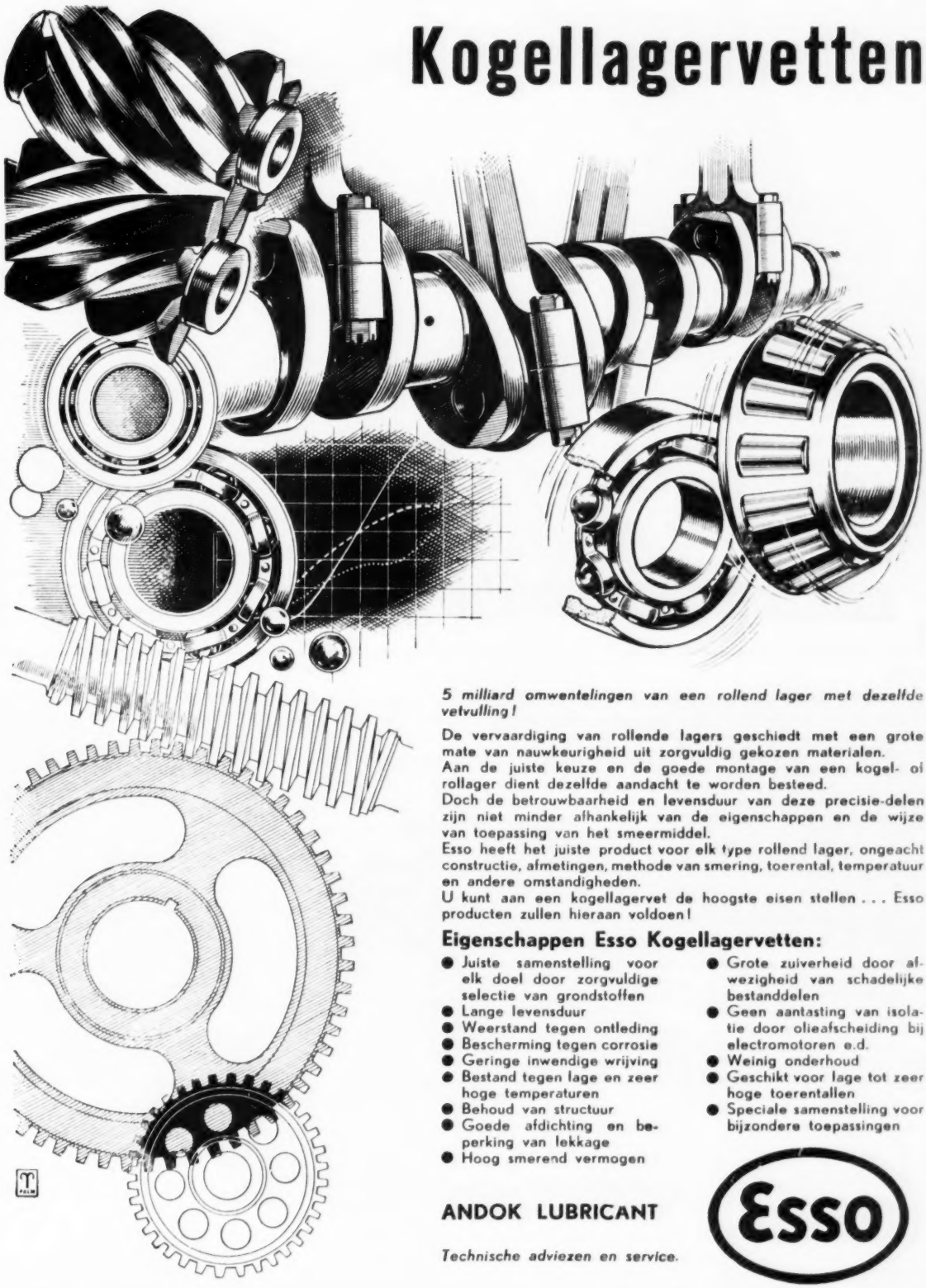
**Calculating Instruments and Machines** by Douglas R. Hartree. 1950. 138 blz. ..... f 13.25

**Tandwielen,** door P. W. A. van Hattum en H. G. Ballot. 1953. 159 blz. 116 afb. ..... f 12.50

**Railroad Engineering.** Volume I, Location and Operation, Maintenance and Construction, by William W. Hay. 1953. 483 blz. vele afb. ..... f 33.—

524

# Kogellagervetten



*5 milliard omwentelingen van een rollend lager met dezelfde vetvulling!*

De vervaardiging van rollende lagers geschiedt met een grote mate van nauwkeurigheid uit zorgvuldig gekozen materialen.
Aan de juiste keuze en de goede montage van een kogel- of rollager dient dezelfde aandacht te worden besteed.
Doch de betrouwbaarheid en levensduur van deze precisie-delen zijn niet minder afhankelijk van de eigenschappen en de wijze van toepassing van het smeermiddel.
Esso heeft het juiste product voor elk type rollend lager, ongeacht constructie, afmetingen, methode van smering, toerental, temperatuur en andere omstandigheden.
U kunt aan een kogellagervet de hoogste eisen stellen . . . Esso producten zullen hieraan voldoen!

## Eigenschappen Esso Kogellagervetten:

- Juiste samenstelling voor elk doel door zorgvuldige selectie van grondstoffen
- Lange levensduur
- Weerstand tegen ontleding
- Bescherming tegen corrosie
- Geringe inwendige wrijving
- Bestand tegen lage en zeer hoge temperaturen
- Behoud van structuur
- Goede afdichting en beperking van lekkage
- Hoog smerend vermogen
- Grote zuiverheid door afwezigheid van schadelijke bestanddelen
- Geen aantasting van isolatie door olieafscheiding bij electromotoren e.d.
- Weinig onderhoud
- Geschikt voor lage tot zeer hoge toerentallen
- Speciale samenstelling voor bijzondere toepassingen

**ANDOK LUBRICANT**

*Technische adviezen en service.*

Esso

**ESSO NEDERLAND N.V. - „ESSO-GEBOUW" - DEN HAAG**

1287

**ELECTRO-ACOUSTISCHE APPARATEN**

van allerlei aard, naar elke eis en iedere behoefte worden door onze electrotechnische industrie volgens de nieuwste stand van de techniek vervaardigd.

Wij exporteren:

Kofferradio's, Radio-ontvangtoestellen van de eenvoudigste eenkringsapparaten tot de meest uitgebreide superheterodyne,

Bandrecorders en platenspelers,

Microfonen en versterkerinrichtingen, luidsprekerinstallaties, alsmede alle bouwelementen.

Uw aanvragen gelieve U te richten aan onze vertegenwoordigers of rechtstreeks aan

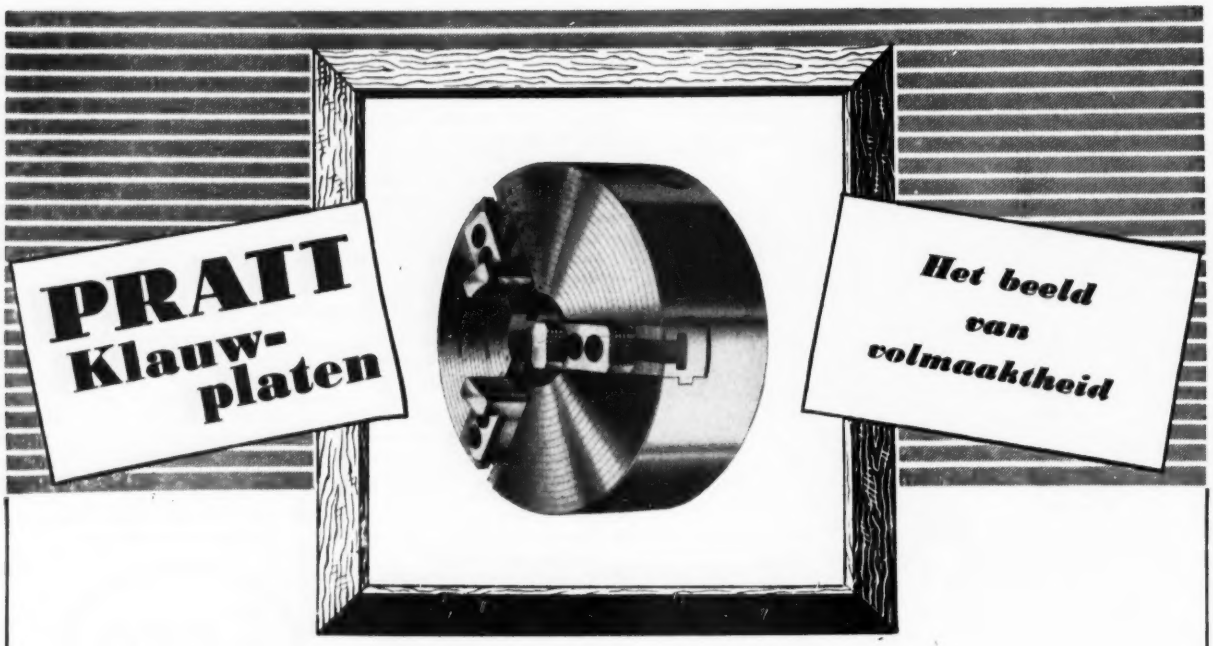
**DEUTSCHER INNEN-UND AUSSENHANDEL**

ELEKTROTECHNIK

Berlin C 2 · Liebknechtstraße 14 · Telegramm › DIAELEKTRO ‹

1008

1438



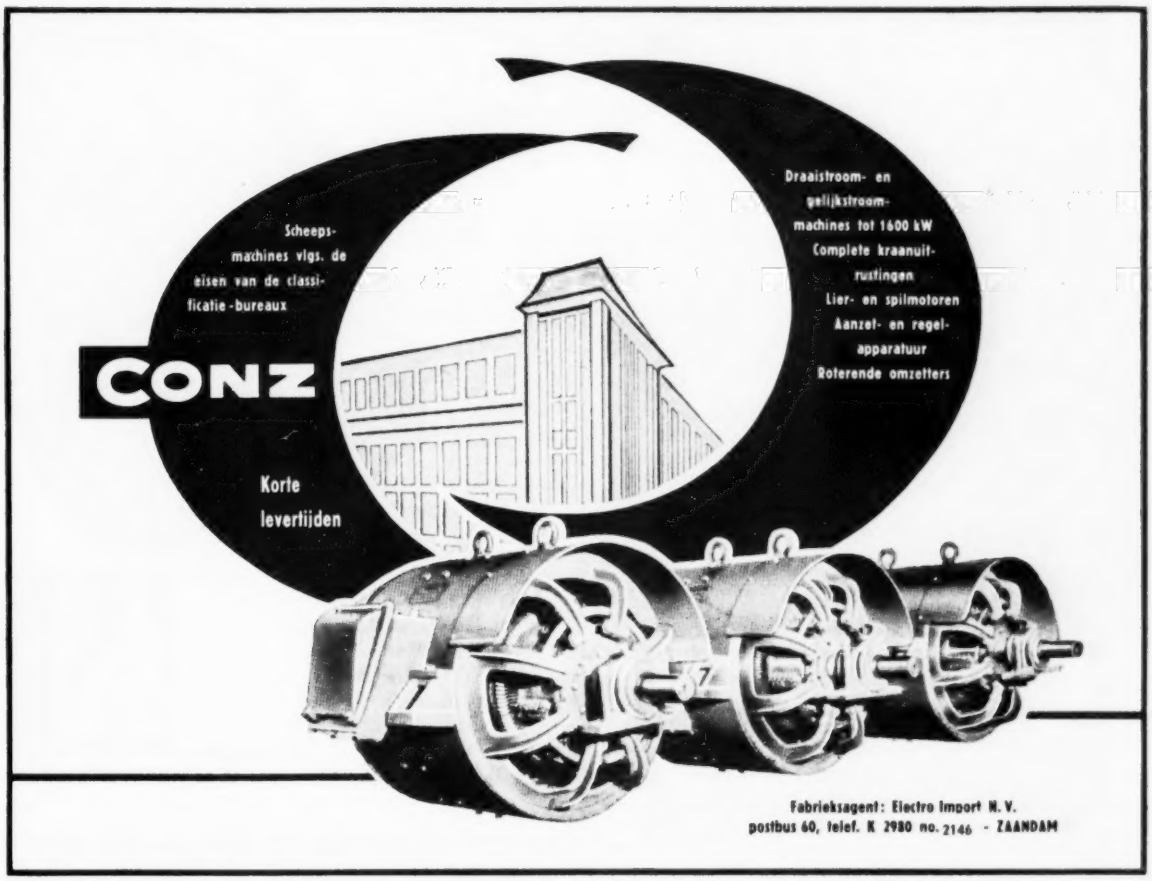

PRATT KLAUWPLATEN WORDEN IN ALLE TYPEN VERVAARDIGD EN ZIJN VERKRIJGBAAR IN EEN VOLLEDIGE REEKS AFMETINGEN.

**EEN PRODUCT VAN DE GROOTSTE FABRIEK VAN KLAUWPLATEN IN EUROPA**

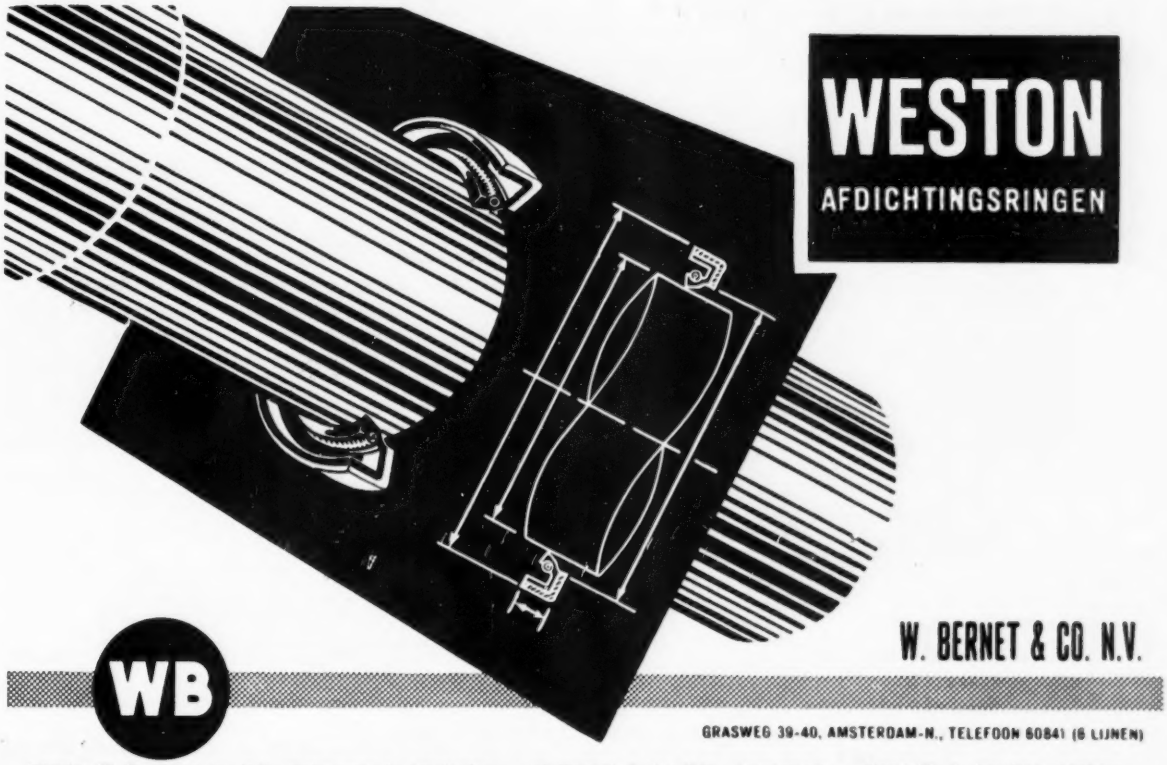
Alleenvertegenwoordigers:

VAN RIETSCHOTEN & HOUWENS — WESTZEEDIJK 469—479 — ROTTERDAM-W.

1340-11

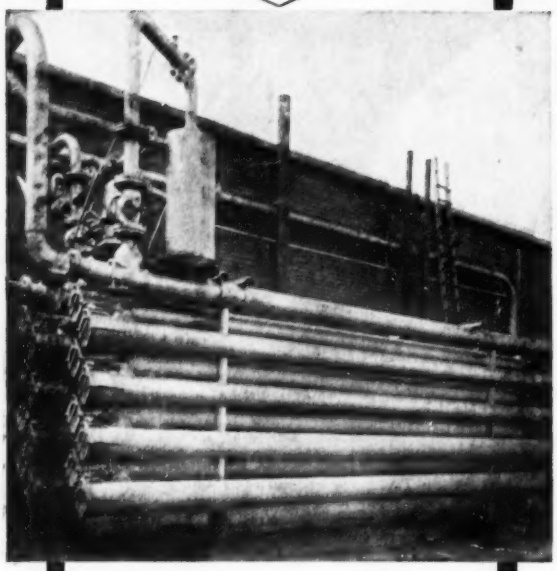



1418-5




**Depots:** W. Bernet & Co N.V., Kalkmarkt 1, Amsterdam — W. Bernet & Co N.V., Amersfoort — Firma H. J. Beusker, Arnhem — Haarl. Drijfriemenfabr. A. F. Dicks & Zn, Haarlem — Firma H. Heerze J. Fzn, Hengelo (O) — Firma M. v. d. Heijden, Eindhoven — Firma J. Knaap, Groningen — Technisch Bureau Leijenaar, Naarden — Machinefabriek Ir L. Steenbergen, Emmen.

1148-2



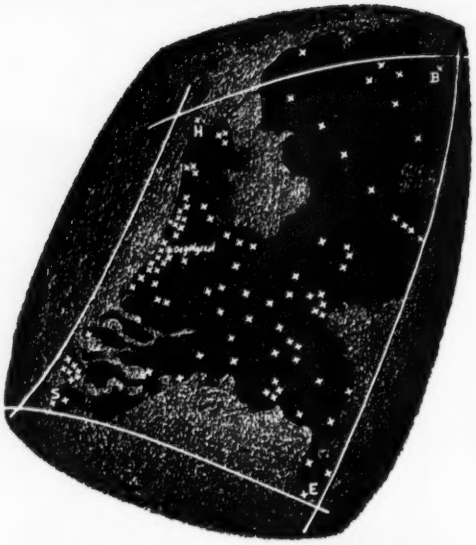
*Multiplex Condensor*

**NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MIJ. N.V.**

LEIDEN - OUDEWETERING

HOOFDKANTOOR: LEIDEN, POSTBUS 6, TEL. 22941-22942

1108-8



Van Sluis tot den Helder, van Beerta tot Eijsden werd door het IBB in ca. 100 gemeenten gebouwd.

**IBB**

n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**

**Oegstgeest** tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

**Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken**

Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen

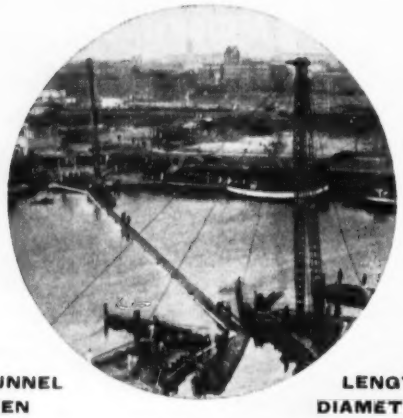
1368

# N.V. VISSER & SMIT's

## AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

**PAPENDRECHT**

**TEL.: DORDRECHT 6492**



**ZINKERTUNNEL COOLHAVEN ROTTERDAM**

**LENGTE 115 M**
**DIAMETER 2.62 M**
**GEWICHT 700 TON**

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

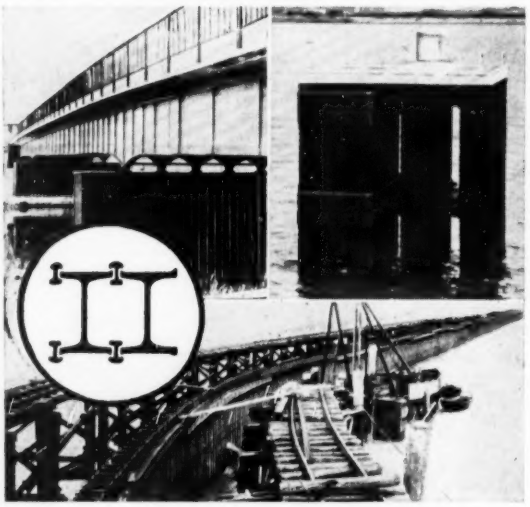
**OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN**

1329

# PEINER STALEN KOKERDAMWAND

van de Hüttenwerke ILSEDE-PEINE A.G. te Peine

is bijzonder geschikt voor: Beschoeiingen, Sluiskolkwanden, Havenhoofden, Brugpeilers, Afsluitingen voor Bouwputten, Kribben, Heipalen en alle soorten Dukdalven



Alleenvertegenw. voor Nederland, Ned. Nieuw-Guinea, Suriname en de Ned. Antillen, alsmede voor Indonesië, België en Luxemburg.

Handels- en Ingenieursbureau van Stienhovenstraat 9, Den Haag, Telefoon 774938

**W. RUYSCH**

1459

DE INGENIEUR

## B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 19.

# Het heiprobleem [1)]

624.155

*door prof. ir N. NANNINGA*

**Summary:** *The problem of pile-driving.*

In this article the process of conveyance of energy from hammer to pile is dealt with in theoretical way. It is shown that a very good conveyance of energy can be effected in principle by applying a hammer of such a form that the cross-section is constant and related to the cross-section of the pile. So all the kinetic energy is carried over from hammer to pile and the stresses, roused in the pile, are known and can be controlled.

De ervaring heeft geleerd, dat bij het heien van een paal op de gebruikelijke wijze daarin zeer hoge spanningen worden opgewekt. Herhaaldelijk treden dan ook beschadigingen van de palen op. Men heeft dit als onvermijdelijk aanvaard, omdat, teneinde de grondweerstand te overwinnen en de paal voldoende diep in de vaste grond te drijven, spanningen in de paal moeten worden opgewekt, die de breukvastheid van het materiaal zeer dicht naderen. Het is daarom van belang, die spanningen binnen zeer bepaalde grenzen te houden. Zij moeten zo groot zijn, dat ze de grondweerstand overtreffen, zij moeten anderzijds voldoende onder de breukgrens van het materiaal zijn gelegen. De marge hiertussen is slechts gering.

Men zou dus mogen verwachten, dat op theoretisch wetenschappelijke basis werkwijzen zouden zijn ontwikkeld en heiwerktuigen ontworpen, met behulp waarvan in de bovengenoemde moeilijkheden zoveel mogelijk zou worden voorzien. Toch is dit niet het geval.

De theorie beperkt zich vrijwel uitsluitend tot de heiformules. Alle heiformules berusten op de theorie van NEWTON betreffende de botsing van twee meer of minder elastische lichamen, waarbij de massa's van die lichamen in de respectievelijke zwaartepunten geconcentreerd worden gedacht. Met behulp van die heiformules tracht men dan uit de heidiagrammen, die het verband tussen blokgewicht, valhoogte en paalzetting aangeven, het draagvermogen van de paal af te leiden.

Ten aanzien van de grootte der spanningen, die daarbij stootsgewijs in de paal worden opgewekt, geven die heiformules echter generlei inzicht.

Het heien geschiedt meestal met een stoomblok, waarvan uit heitechnisch oogpunt slechts het gewicht van belang wordt geacht. De vorm vloeit uitsluitend voort uit werktuigkundige overwegingen; in wezen is het blok een stoomcylinder, die heen en weer beweegt om een zuiger, die op de paal rust.

De bewegingsenergie van de vallende cylinder wordt op de paal overgebracht via de zogenaamde heimuts. Deze heeft onder andere ten doel:

*a.* een zoveel mogelijk gelijkmatige verdeling van de stootspanningen over de gehele paaldoorsnede te bewerkstelligen.

*b.* de schokwerking over een langere tijd te verdelen; de spanningsgolven krijgen daardoor een langgerekte vorm en de spanningen worden verminderd.

Hiertoe bestaat de muts uit een stalen ring, gevuld met hout, henneptouw, staaldraadeinden enz. Bekend is, dat deze constructie verre van ideaal is. De elastische eigenschappen zijn niet genoegzaam bekend en ondergaan zelfs sterke wijzigingen tijdens het heien van één paal.

Dank zij de publicatie van proefnemingen en theoretische beschouwingen, gepubliceerd door de British Research Board [2)], is thans voldoende bekend, dat de botsingsverschijnselen in de heipaal tijdens het heien goed in overeenstemming zijn met de theorie van DE ST. VENANT en BOUSSINESQ.

Door gebruik te maken van moderne meetapparatuur (ingebetonneerde kwartskristallen verbonden aan een kathodestraal-oscillograaf) gelukte het een vrij nauwkeurig beeld te verkrijgen van de vorm der spanningsstoten, die, opgewekt door het vallende blok, de paal van kop tot punt doorlopen.

Het gestelde ideaal, namelijk een hydraulische muts te construeren, waarmede een spanningsstoot kon worden verwezenlijkt met een over de hele golflengte constante spanning, werd echter niet vervuld.

Andere pogingen om het heiproces op consequente, wetenschappelijke wijze en los van tradities, uitgaande van de theorie van DE ST. VENANT en BOUSSINESQ, te ontwikkelen, zijn schrijver niet bekend.

Volledigheidshalve zij deze theorie, die in de natuurkunde en mechanica algemeen bekend is [3)], in het kort gememoreerd.

We beschouwen daartoe een elementje $dx$ uit een prismatische, volkomen elastische staaf, waardoor een spanningsstoot loopt (zie fig. 1).

In de dwarsdoorsneden 1 en 2 (met oppervlak $= F$) zijn de spanningen $p_1$ en $p_2$. De verplaatsing van doorsnede 1 zij $u$, die van doorsnede 2 $u + \frac{\delta u}{\delta x} dx$.

De specifieke verlenging $\epsilon$ is dan in doorsnede 1 $\frac{\delta u}{\delta x}$; in

[1)] Voordracht gehouden voor de Sectie voor Grondmechanica van de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde op 16 April 1953 te Delft.

[2)] GLANVILLE, W. H., GRIME, G. and DAVIES, W. W. *The Behaviour of Reinforced Concrete Piles During Driving.* Journal Inst. C.E. Vol. 1 1935—1936 p. 150.
*Packing Materials for Pile Driving.*
Interim Report of the Joint Sub-Committee on Pile Driving. Journal Inst. C.E. Vol. 9 1937—1938 p. 331.

[3)] TIMOSHENKO, S. and GOODIER, J. N., *Theory of Elasticity*, 2nd ed. 1951.

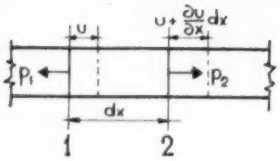



Fig. 1.

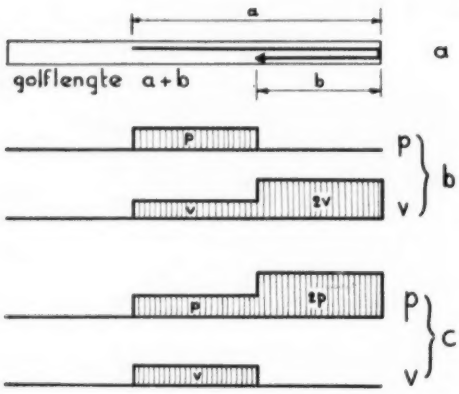



Fig. 2.

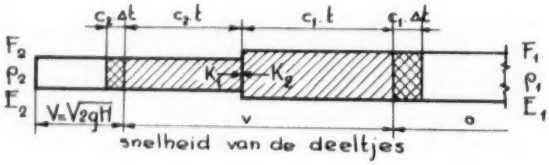



Fig. 3.

doorsnede $2\,\frac{\delta u}{\delta x} + \frac{\delta^2 u}{\delta x^2}\,dx$ en bijgevolg is (wet van HOOKE)

$$p_1 = E\frac{\delta u}{\delta x};\quad p_2 = E\left(\frac{\delta u}{\delta x} + \frac{\delta^2 u}{\delta x^2}\,dx\right).$$

$K = m.\,a$ toegepast op het elementje $dx$ geeft, aangezien

$$K = F\,(p_2 - p_1) = EF\,\frac{\delta^2 u}{\delta x^2}\,dx$$

$m = \rho\,.\,F\,.\,dx$ ($\rho$ = dichtheid) en

$$a = \frac{\delta^2 u}{\delta t^2};$$

$$\frac{\delta^2 u}{\delta t^2} = c^2\,.\,\frac{\delta^2 u}{\delta x^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

waarin

$$c = \pm\sqrt{\frac{E}{\rho}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

met als algemene oplossing

$$u = f\left(t - \frac{x}{c}\right)\ (= f\,(z)) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

De physische betekenis van deze vergelijking wordt duidelijk door daarin $t$ door $t + \triangle t$ en gelijktijdig $x$ door $x + c\,.\triangle t$ te vervangen: de waarde van de functie $f\,(z)$ blijft dan onveranderd en $u$ behoudt zijn oorspronkelijke waarde. Dus stelt (3) een ongedempte golf voor, die de staaf doorloopt met een constante snelheid $c$ in positieve richting als $c = +\sqrt{\frac{E}{\rho}}$, en in negatieve richting als $c = -\sqrt{\frac{E}{\rho}}$.

De differentiaalvergelijking (1) is lineair en homogeen, zodat verschillende golven kunnen worden gesuperponeerd.

Uit $p = E\,\frac{\delta u}{\delta x} = E\,.\,f'\,(z)\,.\left(-\frac{1}{c}\right)$

$$v = \frac{\delta u}{\delta t} = f'\,(z)\,.\,1$$

volgt, door eliminatie van $f'\,(z)$

$$p = -\rho\,.\,c\,.\,v \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

$p$ is negatief (dus een drukspanning) als $c$ en $v$ dezelfde richting hebben.
$p$ is positief (dus een trekspanning) als $c$ en $v$ van richting verschillen.

Als het uiteinde van de staaf vrij is (paalpunt in zeer slappe grond), kan aldaar geen spanning heersen. Dit resultaat wordt verkregen door superpositie van twee golven van dezelfde intensiteit, maar met verschillende richting van $c$.
Dan is $p_{\text{result.}} = 0$, $v_{\text{result.}} = 2v$.

*De drukgolf wordt teruggekaatst als een trekgolf* (fig. 2*a* en 2*b*).

Op dezelfde wijze kan worden aangetoond, dat *de drukgolf wordt teruggekaatst als een drukgolf* indien het uiteinde vast is (paalpunt op rots).
Dan is $p_{\text{result.}} = 2p$, $v_{\text{result.}} = O$ (fig. 2*a* en 2*c*).

Per volume-eenheid is

de elastische energie $= \frac{p^2}{2E}$

de kinetische energie $= \frac{1}{2}\,.\,\rho\,.\,v^2$.

Met behulp van de vergelijkingen (2) en (4) is gemakkelijk aan te tonen, dat

$$\frac{p^2}{2E} = \tfrac{1}{2}\,\rho\,.\,v^2.$$

De in golf voorhanden energie is dus voor de helft *elastisch* en voor de helft *kinetisch*.

Wij zullen thans aantonen, dat het in de publicatie [2]) gestelde ideaal, namelijk het verkrijgen van een spanningsgolf met overal dezelfde spanningen, (theoretisch) gemakkelijk kan worden bewerkstelligd, indien ook het heiblok wordt beschouwd (en uitgevoerd) als een prismatische staaf.

Wij stellen ons voor dat een staaf (het blok) met dwarsdoorsnede $F_2$ van een materiaal met dichtheid $\rho_2$ en elasticiteitsmodulus $E_2$ met een snelheid $V$ tegen een staaf (de paal) botst, die in rust is. De dwarsdoorsnede van de paal is $F_1$; de materiaalconstanten zijn $\rho_1$ en $E_1$ (fig. 3).

Vanaf het begin van de botsing gaat een drukgolf door

---

[3]) Uit deze vergelijking volgt direct:

$$p = -\rho c v \text{ (zie verg. (4))}.$$

Ten tijde $t$ is:

de lengte der spanningsgolf $c_1 t$,

de samendrukking van de paal $\frac{K_1 c_1 t}{E_1 F_1}$,

de door $K$ geleverde arbeid $\frac{K^2_1 c_1 t}{E_1 F_1}$,

de in de paal opgehoopte elastische arbeid $\frac{K^2_1 c_1 t}{2E_1 F_1}$, dit is de helft van de door $K$ geleverde energie.

De andere helft is dus kinetische energie en

$$\frac{K^2_1 c_1 t}{2E_1 F_1} = \tfrac{1}{2}\,\rho_1\,F_1\,c_1\,t v^2$$

waaruit, aangezien $K^2_1 = p^2_1\,F^2_1$ en $p^2_1 = \rho^2_1\,c^2_1\,v^2$,

$c_1 = \pm\sqrt{\frac{E_1}{\rho_1}}$ (als vergelijking (2)).

de paal met een snelheid $c_1 = \sqrt{\frac{E_1}{\rho_1}}$; de snelheid der deeltjes zij $v$.

Door het blok gaat een drukgolf naar boven met een snelheid $c_2 = \sqrt{\frac{E_2}{\rho_2}}$; de snelheid der deeltjes vermindert daarbij van $V$ tot $v$.

$K \,.\, \triangle t = m \,.\, \triangle v$ geeft

*a.* voor de paal $K_1 \,.\, \triangle t = F_1 \,.\, c_1 \,.\, \triangle t \,.\, \rho_1 \,.\, v$ [3])

*b.* voor het blok $K_2 \,.\, \triangle t = F_2 \,.\, c_2 \,.\, \triangle t \,.\, \rho_2 \,.\, (V - v)$

en aangezien $K_1 = K_2$ (actie is reactie),

$$F_1 \,.\, c_1 \,.\, \rho_1 \,.\, v = F_2 \,.\, c_2 \,.\, \rho_2 \,.\, (V - v)$$

of

$$v = \frac{F_2 \,.\, \rho_2 \,.\, c_2 \,.\, V}{F_1\, \rho_1\, c_1 + F_2\, \rho_2\, c_2}.$$

Ingevuld $c_1 = \sqrt{\frac{E_1}{\rho_1}}$, $c_2 = \sqrt{\frac{E_2}{\rho_2}}$, $V = \sqrt{2gH}$,

$$v = \frac{F_2\, \rho_2\, c_2}{F_1\, \rho_1\, c_1 + F_2\, \rho_2\, c_2} \,.\, \sqrt{2gH} \quad . \; . \; . \; . \quad (5)$$

Als de golf het vrije boveneinde van het blok heeft bereikt, zal hij worden teruggekaatst als een trekgolf. De resulterende spanning is 0 en de snelheid der deeltjes vermindert nog eens met $v$.

Als deze teruggekaatste golf het benedeneind van het blok bereikt, zal het verschijnsel zich herhalen; een nieuwe golf met lagere spanningen zal ontstaan, enz.

Het tijd-spanningsdiagram voor de kop van de paal is aangegeven in fig. 4. Hierin is $t_1 = t_2 - t_1 = t_3 - t_2 = \frac{2h}{c}$, als $h$ de lengte van het blok is.

De spanningsgolf in de paal heeft de gedaante volgens fig. 5. Dit diagram zal de vorm van fig. 6 aannemen als $V - 2v = 0$.

Hieruit volgt $v = \frac{1}{2} \,.\, \sqrt{2gH}$.

Dit ingevuld in formule (5):

$$F_2 = F_1 \sqrt{\frac{\rho_1 E_1}{\rho_2 E_2}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (6)$$

en voorts

$$p_1 = \tfrac{1}{2} \,.\, \sqrt{E_1\, \rho_1\, 2gH} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (7)$$

$$p_2 = \tfrac{1}{2} \,.\, \sqrt{E_2\, \rho_2\, 2gH} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (8)$$

*Voorbeeld*: Betonpaal 40 × 40 cm².

$F_1 = 1600$ cm², $E_1 = 6.10^8$ g/cm², $\gamma_1 = 2{,}4$ g/cm³

Stalen blok:

$E_2 = 2{,}15 \,.\, 10^9$ g/cm², $\gamma_2 = 7{,}85$ g/cm³, $\gamma = \rho \,.\, g$.

Dwarsdoorsnede van het blok volgens formule (6) is 467 cm².

Als de toelaatbare drukspanning in de paal 250 kg/cm² is, is volgens formule (7) $H = 86$ cm,

volgens formule (8) $p_2 = 865$ kg/cm²,

$$c = \sqrt{\frac{E}{\rho}} \text{ geeft: } c_1 = 4900 \text{ m/sec},$$

$$c_2 = 5200 \text{ m/sec}.$$

De werkelijke lengte van het blok, aangegeven in fig. 7, is 2,85 m; de werkzame lengte is echter 5,50 m. De golf doorloopt eerst de kern, daarna de mantel en gaat langs dezelfde weg terug. Het netto gewicht van het blok is juist 2 ton. De duur van de botsing is $\frac{2 \times 5{,}5}{5200} = 0{,}0021$ sec en de lengte van de golf in de paal is $0{,}0021 \times 4900 = 10{,}3$ m.

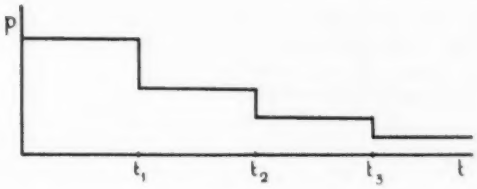



Fig. 4.

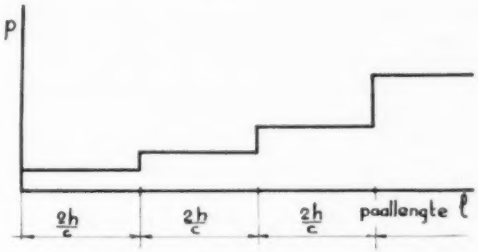



Fig. 5.

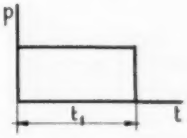



Fig. 6.

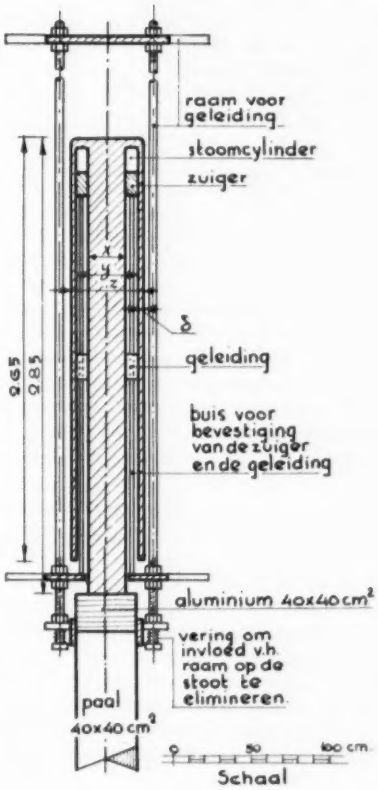



Fig. 7.

De ruimte tussen de kern en de mantel kan worden gebruikt als stoomcylinder; er dient dan een zuiger te worden aangebracht. Om de spanningsspreiding van blok op paal te vergemakkelijken, kan de kern van het blok hol worden gemaakt.

Men kan het blok een meer gedrongen vorm geven, door een materiaal te gebruiken met een grote dichtheid en een kleine elasticiteitsmodulus.

Voor brons is bijvoorbeeld:

$$E_2 = 1{,}1.10^9 \text{ g/cm}^2, \gamma_2 = 8{,}6 \text{ g/cm}^3$$

en om dezelfde spanningsgolf te krijgen is dan een blok nodig met $F_2 = 625$ cm², een werkzame lengte van 3,72 m; het gewicht is eveneens 2 ton.

Als de mantelwrijving van de paal en de demping in het beton konden worden verwaarloosd, voorts de indringingsweerstand aan de paalpunt 250 kg/cm² zou zijn, zou de golf in de paal geheel door de grond om de punt opgenomen worden en niet worden teruggekaatst.

De zakking van de paal zou dan zijn

$$v \,.\, t = \tfrac{1}{2} \sqrt{2gH} \,.\, 0{,}0021 \text{ cm} = 0{,}86 \text{ cm}.$$

Als de zakking groter is, wordt de bij de punt aankomende golf gedeeltelijk teruggekaatst als een trekgolf; dus zou de valhoogte van het blok moeten worden verkleind. Het zou dan mogelijk zijn, de valhoogte voortdurend aan de grondweerstand aan te passen.

Daar de dwarsdoorsnede van de kern van het blok klein is ten opzichte van die van de paal, moet de paalkop worden voorzien van een overgangselement, dat spanningen kan verdragen gelijk aan die, welke in het blok optreden en dat deze spanningen over de dwarsdoorsnede van de paal kan verspreiden.

De meest ongestoorde energie-overdracht van het blok op de paal heeft plaats, als de slag van het blok in dit element dezelfde spanningsgolf opwekt als in de paal zelf.

Dit is het geval als dit element bestaat uit een materiaal met een dichtheid $\rho_3$ en een elasticiteitsmodulus $E_3$, zodat $\rho_3 \,.\, E_3 = \rho_1 \,.\, E_1$.

Als duraluminium wordt gekozen, met $E_3 = 72.10^7$ g/cm² en $\gamma_3 = 2{,}7$ g/cm³, is

$$\frac{\gamma_1 E_1}{\gamma_2 E_2} = 0{,}86$$

*Samenvatting*:

*a.* Door een blok te gebruiken van de vorm, aangegeven in fig. 7, met een dwarsdoorsnede, die aangepast is aan die van de paal, wordt de kinetische energie van het blok geheel overgedragen op de paal.

*b.* De paal bevat een spanningsgolf, waarin de spanningen constant zijn over de hele lengte van de golf.

*c.* De spanningen zijn bekend en uitsluitend afhankelijk van de valhoogte van het blok.

*d.* De duur van de botsing en de lengte van de golf zijn recht evenredig met de werkzame lengte van het blok.

De schrijver is er zich van bewust dat, om van voorgaande theoretische beschouwingen tot practische resultaten te komen, uitgebreide experimenten en theoretisch werk moeten worden verricht.

Met financiële steun van het Delftse Hogeschoolfonds werd een aantal onderzoekingen uitgevoerd om de verschillende botsingscoëfficiënten vast te stellen, evenals de mate van demping in staal en beton, terwijl voorts wordt onderzocht hoe het bovenéinde van het blok gevormd moet zijn, opdat de golf zo ongestoord mogelijk van de kern naar de mantel loopt.

Voorts zullen, in samenwerking met het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft, heiproeven worden uitgevoerd met een blok, ontworpen volgens de hierboven ontwikkelde theorie, om de practische mogelijkheden te onderzoeken.

**Beraadslaging**

Ir T. EDELMAN vraagt, of het rechthoekig spanningsdiagram van fig. 4 inderdaad bereikbaar is. Heeft de spanning dus direct zijn maximale waarde? En waarom worden de lagere trapjes van fig. 4 afgeknepen (fig. 6)?

INLEIDER: Theoretisch is het spanningsdiagram inderdaad rechthoekig, indien de contactvlakken der (volkomen elastische) staven vlak tegen elkaar sluiten. De grootte van de spanning, welke kan worden geregeld met de valhoogte van het blok, wordt aangepast aan de grondweerstand, zodat de spanningsgolf niet wordt teruggekaatst (paal ideaal elastisch en geen wandwrijving). Dan moet de spanningsgolf dus rechthoekig zijn. De rechthoekige vorm van fig. 6 is dus de ideale vorm.

Ir D. KRAMER vraagt, of het aluminium overgangselement, evenals de gebruikelijke heimuts, het beton ook beschermt tegen stukslaan tijdens het heien. Mag men de energie, die daarbij verloren gaat, verwaarlozen?

INLEIDER: Theoretisch inderdaad. Natuurlijk kan een niet volkomen aansluiting van de paalkop aan het overgangselement plaatselijk hoge spanningen geven. Enige botsingsproeven, waarbij het aluminium direct op de paalkop rustte, gaven echter bevredigende resultaten. Een dun laagje vilt als tussenlaag is voor de practijk wellicht aanbevelenswaardig. Uit botsingsproeven bleek, dat de overdracht hierdoor niet noemenswaard werd gestoord.

Ir C. M. LUGTEN Jr vraagt details over de door de inleider vermelde hydraulische heimuts, en over de betrouwbaarheid van spanningsmetingen met een kwartskristal (lit. 1).

INLEIDER antwoordt, dat in de bedoelde artikelen (lit. 1) noch het een, noch het ander in details was gegeven, zodat hij het antwoord op deze vragen schuldig moet blijven.

Ir E. C. W. A. GEUZE zegt, dat de spanningsveranderingen in een kwartskristal op het scherm van een kathode-straaloscilloscoop traagheidsloos zichtbaar gemaakt kunnen worden en zelfs kunnen worden gefotografeerd.

Ir M. J. BOSSEN vraagt, of ook nog de energie-overdracht van de paalpunt op de grond is beschouwd.

INLEIDER antwoordt ontkennend.

Ir C. TELLEGEN memoreert, dat, toen houten palen door betonnen palen werden vervangen met vallen en opstaan, heiblokken werden ontwikkeld, waarbij de verhouding blokgewicht: paalgewicht geheel anders lag en nog ligt dan bij houten palen. Bij deze laatste was dit geheel op grond van langdurige ervaring geschied, en zonder dat de theorie daarbij behulpzaam was. Hij hoopt, dat deze inleiding het begin zal zijn van een meer theoretische behandeling van het huidige probleem met betonpalen.

De VOORZITTER, ir C. FRANX, herinnert ir TELLEGEN aan de oude, maar lezenswaardige publicatie van ir CANTER CREMERS, die, toen de betonpalen nog in het begin van hun ontwikkeling verkeerden, er reeds op heeft gewezen, dat betonpalen geheid moeten worden met een zwaar blok en kleine valhoogte. Als die publicatie meer ter harte was genomen, was veel narigheid voorkomen.

Ir G. C. BOONSTRA maakt melding van spanningsmetingen aan betonnen heipalen, op een door de Nederlandse Maatschappij voor Havenwerken in Haïfa te bouwen kademuur. Daarbij zijn spanningen gemeten van 300 tot 330 kg/cm². Dit bewijst wel, dat onze veiligheidsmarges gering zijn, zodat het thans aangesneden onderwerp wel als zeer belangrijk moet worden beschouwd. Ter verdieping van ons inzicht in deze materie wekt hij op tot verdere onderzoekingen.

Ir R. C. OPHORST vond bij metingen aan heipalen gro-

tendeels drukgolven en een enkele keer trekgolven van geringe waarde. Hij concludeert dan ook, dat de grondweerstand een grote waarde had, zodat een eventuele trekgolf slechts kleine spanningen gaf. Als de trekspanningen groot genoeg zijn, ontstaan er ringscheuren in de paal.

Ir A. VERDUIN vraagt, of er niet een gedeeltelijke terugkaatsing van de spanningsgolf plaats vindt in het door prof. ir NANNINGA voorgestelde heiblok, op de plaats, waar kern en mantel in elkaar overgaan.

INLEIDER acht deze mogelijkheid aanwezig; door een juiste vormgeving zal men deze zoveel mogelijk dienen te verminderen. Uit proeven aan een model is gebleken, dat de golf het blok doorloopt, alsof dit de ontwikkelde lengte had.

Voorts delen de Heren ir VERDUIN en ir G. PLANTEMA nog mede, dat het de gemeente Rotterdam, in samenwerking met T.N.O., Delft, gelukt is een mutsvulling te vinden, die de spanning tengevolge van de stoot met ongeveer 30% verminderde. Het betrof hier speciaal zwaar heiwerk, waarbij de stalen oplanger niet bestand bleek tegen de enorme klappen, die erop gegeven werden.

In zijn slotwoord met dank aan de inleider memoreert de VOORZITTER nog, dat verschillende problemen uit de practijk van het heien wel eens in meerdere mate dan tot nu toe van de theoretische kant mogen worden benaderd, waarbij dan speciaal moet worden gelet op de doorsnede van paal en blok.

# Methoden tot het dichten van stroomgaten

627.51

*door ir L. O. CROES*
Lid van het Civiel Ingenieursbureau Bish & Croes

**Summary:** *Special methods of closing current gaps in connexion with new reclamations or dike breaches from the 16th century up to the present.*

The development of these methods depended on increasing theoretical knowledge as well as on the discovery and application of new building materials and the mechanization of manual labour.

Foto Hemming, Vlissingen

**Fig. 1.** Stroombeeld in de bres van de Nolledijk bij vloed, Walcheren 1945 [1]).

*Inleiding.* Het dichten van stroomgaten heeft reeds eeuwen en in diverse landen de mens zorgen gebaard. In feite is de geschiedenis hiervan zo oud als de waterbouwkunde zelve.

De methoden zijn aangepast aan de plaatselijke omstandigheden en afhankelijk van bodemgesteldheid, grootte der tijverschillen en doorstromende debieten, van volksaard en beschikbare materialen en mankracht; zij zijn gegroeid met de vorderingen der technick, met de uitvinding van het beton en andere nieuwe bouwmaterialen en met het beschikbaar komen van groot materieel.

Elk geval heeft zijn eigen typische oplossing van de te voeren strijdmethoden; voor iedere belangrijke dichting moet het aanvalsplan tot in details zijn doordacht op straffe van grote moeilijkheden of zelfs van algehele mislukking.

Met onze tegenwoordige wetenschappelijke kennis is het mogelijk om langs wiskundige weg van ieder zich voordoend geval de te verwachten stroomsnelheden en waterstanden, lang voor de eigenlijke uitvoering van de dichting, te voorspellen en aan de hand van de berekeningen de meest geschikte wijze van sluiting en ook het daarvoor meest geschikte moment te bepalen [2]).

Verder bieden onze moderne waterloopkundige laboratoria de mogelijkheid om in verkleind model het sluitingsplan na te bootsen en op zijn merites na te gaan teneinde het bij deze werken steeds aanwezige risico tot zo klein mogelijke proporties terug te brengen.

Doch ondanks alle wetenschap en formules geldt hier nog steeds en wellicht meer dan elders in de technick: „ervaring is de beste leermeesteres."

In Nederland is in de geschiedenis van de Zeeuwse en Zuidhollandse eilanden en van de Zuiderzee-afsluiting een zekere lijn te zien, waarlangs de methoden tot het sluiten van stroomgaten zich hebben ontwikkeld:

§ 1. Voor de *Zeeuwse stromen* met haar grote tijverschillen en de tot op grote diepte uit zeer fijn zand bestaande bodemformatie wordt de technick van het dichten van stroomgaten het eerst uitvoerig beschreven in het welbekende, uit de 16e eeuw stammende werk van de voormalige rentmeester van Steenbergen, ANDRIES VIERLINGH: „Tractaet van Dijckagie", welk werk van een deskundige inleiding voorzien, in 1920 werd uitgegeven door dr J. DE HULLU en ir A. G. VERHOEVEN.

Ongeveer een kwart eeuw geleden schreef laatstgenoemde ingenieur in bedoelde inleiding:

„Voor de kennis van de wordingsgeschiedenis van het tegenwoordige stelsel van het sluiten van grote, diepe gaten is het tractaat van bijzonder gewicht. Moge de wijze van dichten in de loop der tijden ook hoger trap van volmaaktheid hebben bereikt, de oorspronkelijke opzet, zoals VIERLINGH die schetst, is er niettemin nog altijd enigermate in te herkennen."

In het „derde boek" van VIERLINGH worden op uitvoerige wijze de verschillende mogelijkheden van het dichten

[1]) Zie het artikel van prof. ir P. PH. JANSEN in *De Ingenieur* No. 3 — 1946.

[2]) Zie § 2 van het artikel van dr J. J. DRONKERS „Berekeningen voor de afsluiting van de Braakman", *De Ingenieur* No. 32—1953).

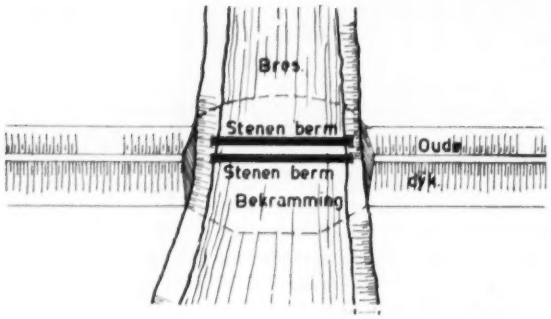



**Fig. 2.** Sluitmethode met 2 stenen bermen (Vierlingh).

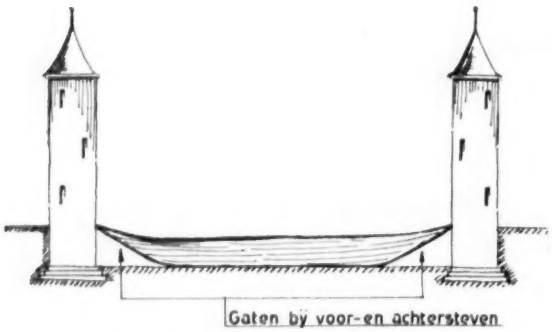



**Fig. 3.** Dijkdichting bij Bergen op Zoom (zestiende eeuw).

van dijkdoorbraken, die deze bijzondere waterbouwkundige in zijn practijk had leren kennen, behandeld. Omstreeks het midden van de 16e eeuw kende men reeds het gebruik van een soort zinkstukken, toentertijd aangeduid met de benaming ,,waesen", opgebouwd uit rijshout en bezwaard met schorzoden of Vilvoordse steen.

In die tijden had men voorts reeds een zeer reëel begrip van de uitschurende werking door het getij en van de noodzaak om een in een dijk geslagen bres met de meest mogelijke spoed binnen de eerstvolgende 3 of 4 getijden tegen verder gaande degradatie te beschermen.

VIERLINGH beschouwde het toen reeds als van essentieel belang, dat bij een dijkbreuk verdere uitschuring werd belet door *onmiddellijk* met alle beschikbare middelen zich te concentreren op de geslagen bres, b.v. zo lang dit mogelijk was door het daarin aanbrengen van een bekramming van stro en rijs of door het ,,bevloeren" van de bresbodem, zelfs met gebruikmaking van alle aanwezige glooiingsteen op de nabij gelegen dijktaluds.

Eerst wanneer aan deze eerste eis tot behoud van de precaire situatie was voldaan, kon vervolgens aan het sluiten van het gat worden gedacht; dit laatste werd volgens

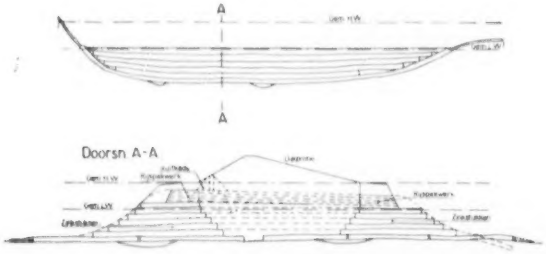



**Fig. 4.** Sluitmethode met 2 rijzen dammen (Caland).

VIERLINGH het beste bewerkstelligd door op het gevormde fundament, dwars door het gat en op enige afstand van elkaar, *twee stenen bermen* te storten, elk van enige meters breedte en tot iets boven laagwater (fig. [2])[3]).

De kracht van het over deze bermen stortende water werd gebroken door de bermen onder beloop te maken, zodat zij als stortebed werkten. De ruimte tussen de steenbermen werd opgevuld met zoden en ander materiaal en tegen opdrijven laagsgewijs afgedekt met steen.

Vervolgens werd de bres ingekort door van beide zijden zgn. ,,staende waesen" (kleinere zinkstukken of kraagstukjes) uit te bouwen, totdat het gat zodanig verkleind was, dat het door het inbrengen van ,,liggende waesen" (grotere zinkstukken) kon worden dichtgezonken en opgekist, waarna tenslotte de dijk op de oude plaats of daaromheen (met een inlaag) weer kon worden hersteld.

,,Soo moeten alle gaeten met soeticheyt, listicheyt ende subtylheit gewonnen worden oft anders stelt ghij het lant in groote sorge, last ende peryckele."

Het in de wind slaan van VIERLINGH's raadgevingen had grote mislukkingen tot gevolg en door uitgesteld of onoordeelkundig handelen werd een oorspronkelijk nog hanteerbare situatie soms zo snel verergerd, dat het met de hulpmiddelen in die dagen zelfs geheel onmogelijk werd, de geslagen bres te dichten, hetgeen tot grote landverliezen leidde! Zo zag VIERLINGH in 1530 het land van Reymerswaal verdrinken (thans bekend als het Verdronken land van Zuid-Beveland) en zijn stemming is begrijpelijk, wanneer hij schande spreekt over de onbekwaamheid en gemakzucht van de daarvoor verantwoordelijke ,,geleerden" van zijn tijd, die geen daadwerkelijke ervaring hadden van de gevaarlijk snel schurende werking van het getij!

In die dagen werd ook reeds getracht om gaten te dichten, door daarin een schip tot zinken te brengen, doch VIERLINGH was géén voorstander van deze methode. Zo verhaalt hij van een poging tot een dijkdichting bij Bergen op Zoom, waarbij men zelfs aan weerszijden van het gat ,,twee schoone thorens" gebouwd had, waartussen een oud schip geladen met zoden tot zinken werd gebracht (fig. 3). Vanwege de overblijvende openingen bij voor- en achtersteven van het schip ontstonden echter zulke schietstromen en neren, dat de gemetselde torens omver vielen en het schip uit het gat werd geslagen!

Het bovenstaande geeft enig idee van de stand der sluittechniek ongeveer 4 eeuwen geleden. Wanneer men bedenkt, dat in die tijd alle grond en ander materiaal per kruiwagen of kar en enkel met handkracht moest worden aangevoerd en verwerkt, dan kan — hoewel het land toentertijd ca 1 m hoger boven water moet hebben gelegen dan thans — wel worden begrepen, dat de mogelijkheden van het sluiten van stroomgaten destijds betrekkelijk beperkt waren en dat iedere sluiting een avontuur was. Naar d.z.z. schatting moet de grens van deze mogelijkheid destijds hebben gelegen bij een vloedcapaciteit, bij gemiddeld tij, van ca 2 millioen $m^3$.

De herwinning van verzonken stukken land gaat dan ook bij kleine gedeelten, zoals o.a. blijkt uit de geschiedenis van Zeeuws Vlaanderen, waar in de loop van de jaren 1600—1800 enige honderden polders met een gemiddeld oppervlak van ca 250 ha werden heringedijkt.

[3]) Fig. 2 en 3 zijn overgenomen uit ANDRIES VIERLINGH, Tractaet van Dyckagie, uitg. door dr J. DE HULL en ir A. G. VERHOEVEN bij Nijhoff 1920; 4 uit A. CALAND, Handleiding tot de kennis der Dyksbouw en Zeeweringkunde, 1833; **6**, 7 en 9 uit T. HUITEMA, Dijken, uitg. ,,Kosmos", Amsterdam 1947 en 11 uit *Contactblad* voor de werkers op Schouwen-Duiveland no. 5 van 1 Sept. 1953.

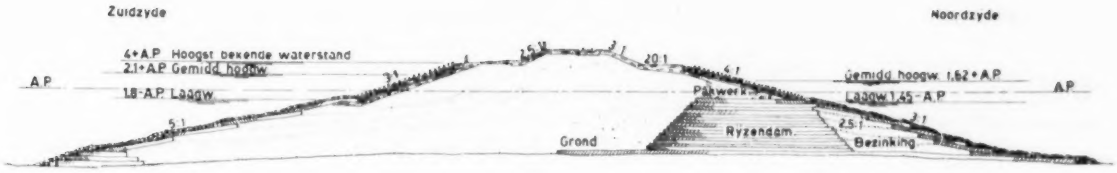



**Fig. 5.** De afdamming van het Sloe (1870).

§ 2. Drie eeuwen na VIERLINGH is het de welbekende ingenieur ABRAHAM CALAND, die ons in zijn in 1833 gepubliceerde werk „Handleiding tot de kennis der Dijksbouw en Zeeweringkunde" een goed inzicht geeft in de stand der dijkbouw en daarvan onder meer die van sluittechniek van stroomgaten, in die dagen.

Ook CALAND wijst op het essentiële van onmiddellijk ingrijpen bij een dijkbreuk. Woordelijk zegt hij:
„Indien de doorbraak dadelijk na de afloop der eerste of uiterlijk tweede eb kan gedigt worden moet dit nooit onbeproefd worden gelaten, waarbij de tijd van beraad zeer kort, het besluit op de plaats zelve in zeer weinige uren moet genomen worden, want, wordt dit verzuimd, dan moet de digting meesttijds systhematisch behandeld worden, en in dat geval kunnen de kosten somtijds meer bedragen dan de polder zelf waarde heeft."

CALAND houdt als grens aan, de sluiting van gaten wijd ca 300 m′ met diepten tot ca 6 m beneden laagwater! Hij beveelt daarbij aan om in eerste instantie, na nauwkeurige oppeiling van de geul bij stilstaand water, een *juist plan* op papier te zetten, alvorens tot de uitvoering van het werk over te gaan. Volgens CALAND gaf het volgende systeem de zekerste resultaten (fig. 4).

Een stroomgat behoorde van de bodem der geul tot even boven laagwater met zinkstukken in de vorm van 2 *dammen* opgezonken te worden, namelijk één dam aan de ebzijde en één aan de vloedzijde en iedere dam zodanig van vorm, dat zij een bescherming tegen het overstortende vloed- resp. ebwater gaven. De ruimte tussen de dammen werd hoofdzakelijk met aarde of klei opgevuld. Telkens nadat het water met de eb was afgelopen, werden de gevormde dammen met rijspakwerk tot een zekere gewenste hoogte opgetrokken, totdat de finale sluiting der geul met een in 1 tij te maken sluitkade kon geschieden.

De hoogte, waarop deze finale sluiting moest worden uitgevoerd, was voor CALAND uitsluitend een *ervaring*skwestie, daar hij in zijn tijd nog niet over getij- en weervoorspellingen kon beschikken („daar men altijd in het onzekere verkeert omtrent de juiste hoogte tot welke een volgende vloed rijzen zal").

Het laatste gat in de sluitkade werd van beide zijden uit ingekort door op het pakwerk baardwerk af te schieten, dat onmiddellijk met uit vaartuigen geloste schorkloeten werd bezwaard, terwijl gelijktijdig van weerszijden door kruiers grond werd aangevoerd en gelost, totdat men elkander bereikte en een volkomen sluiting werd verkregen.

In gevallen waar bij het keren van het tij de tijd van stilstaand water zo gering is, dat dit voor het zinken bezwaarlijk is, beveelt CALAND aan om *of* trapsgewijze een afsnijding van de vloedkom te bewerken en daardoor te bereiken dat het instromend debiet wordt beperkt, *of* het profiel bij de doorbraak zelve „zoveel te vergroten, tot er voor de stromen een genoegzaam onbelemmerden doortogt geopend is en deze in dezelver natuurlijke snelheid de doorbraak doorlopen."

Uit het voorgaande is te lezen, dat men in Zeeland, door ervaring geleerd, sinds lang weet, dat het recept voor het meester worden van een dijkdoorbraak is:

1e. Zonder enig uitstel ingrijpen in het stroomgat zelve, dit provisorisch dichten of de situatie stabiliseren.

Vervolgens, wanneer het stroomgat zich desondanks blijft uitbreiden:

2e. Het overstroomde land bij gedeelten (trapsgewijze) herwinnen.

En tenslotte:

3e. De sluiting van ieder stroomgat in de puntjes voorbereiden en uitvoeren, opdat de altijd aanwezige risicopost zo klein mogelijk wordt.

§ 3. Hoewel het geen dichting van een dijkbreuk betrof, heeft het zijn nut aan te halen, op welke wijze *de dam door het Sloe* tussen Z.-Beveland en Walcheren tot stand werd gebracht.

Omstreeks het einde der vorige eeuw werd nl. de afsluiting van de getijstroom door het Sloe tot stand gebracht door het opzinken van *een enkele dam* dwars door de stroom.

Het te sluiten gat had in 1870 op laag water een breedte van ca 312 m en een grootste diepte van ca $8\frac{1}{2}$ m; in een gemiddeld tij stroomde door deze geul beurtelings ca $36\frac{1}{2}$ millioen m³ van Westerschelde naar Veergat en Zuidvliet en ca $9\frac{1}{2}$ millioen m³ in omgekeerde richting. Men had de tijd om het sluitingsplan in alle details uit te werken: In de Verhandelingen van het Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, instituutsjaar 1872—1873, werd door de ingenieur P. J. NEYT beschreven, hoe de achtereenvolgens opgemaakte ontwerpen voor de afdamming van het Sloe, daterende resp. van 1810, 1852 en 1864, alle werden gemaakt volgens het hiervoor beschreven, door CALAND aanbevolen systeem, d.w.z. met *twee* rijzen dammen die dwars door de geul zouden moeten worden gezonken.

Tenslotte echter werd het werk in 1871 uitgevoerd met *één* enkele rijzen dam, waarop pakwerk, op de wijze als te zien is in fig. 5. De grondvulling achter de dam werd laagsgewijze aangestort en elke laag telkens met dekstukken bekleed. De zuidelijke voet van deze grondvulling werd op het diepste gedeelte der geul door een drempel van zinkstukken gesteund.

In die jaren werd reeds in beperkte mate over *mechanische hulpmiddelen* beschikt; grond en gebaggerd zand werden respectievelijk met spoor, per locomotief en per klepschouw aangevoerd; voor het baggerwerk waren er 2 stoombaggermolens, elk met 80 emmers van 200 l inhoud.

Vermeldenswaard is nog, dat het grootste en n.b. dwarsstrooms-gezonken stuk de afmetingen had van 151 × 20 m (vanwege onvoldoende bestorting schepte dit stuk echter eb en werd vernield).

Over de toegepaste methode met *één* enkele dam was men zeer voldaan.

§ 4. *In de jaren* 1870—1945 kwamen nogal enige sluitingen van stroomgaten voor, nl. zowel ten behoeve van nieuwe inpolderingen, als na door storm veroorzaakte dijkdoorbraken.

In deze periode deed de *zandzuiger* zijn intrede bij het

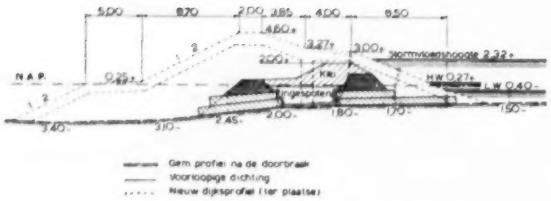



**Fig. 6.** Dichten met 2 rijzen dammen (Anna Paulownapolder, 1916).

werk van de dijkenbouwer en hierdoor werden tezamen met de ruimer geworden beschikking over baggermolens, spoormaterieel en stoom- en motorsleepboten, de mogelijkheden voor het snel dichten van stroomgaten weer een flinke stap verder gebracht.

De sluitingen werden verricht:

*a.* Zowel volgens het systeem van 2 rijzen dammen, waartussen grond werd aangebracht (gespoten), (Suzannapolder-Tholen in 1906, Anna Paulownapolder in 1916), zie fig. 6.

*b.* Als volgens het systeem met *één* rijzen dam (Alsteinpolder — Zeeuws Vlaanderen in 1906, Waterlandse dijk in 1916).

*c.* Meermalen gelukte het een stroomgat te dichten, enkel door het aanvoeren en storten van grote hoeveelheden zand en grond tot op L.W.-peil, waarboven dan opdammingen van rijswerk of van grond werden gebouwd (Biesbos 1916), zie fig. 7. Bij deze werkwijze werd soms eerst de geulbodem met zinkstukken tegen verdere uitschuring beschermd.

De benodigde grond werd aangevoerd òf met de perszuiger òf met spoormaterieel; wanneer daarvoor tijd was, werd nl. ten behoeve van het grondstorten een speciale brugconstructie, waarop dubbel spoor, dwars over de kreek gebouwd (nieuwe inpolderingen Dijckmeesterpolder e.a., zie fig. 8). De totale aan te voeren en te storten of op te spuiten grond kan daarbij 2 × zoveel worden als volgens het wiskundig profiel is benodigd.

De grens van deze sluitingsmogelijkheid ligt naar d.z.z. schatting bij een vloeddebiet van ca 2 millioen m³, terwijl het tijverschil tussen hoog- en laagwater niet al te groot mag zijn.

*d.* In 1949 werd bij de sluiting van de Zuid-Sloepolder, om bepaalde redenen, het systeem van 2 dammen toegepast, elke dam bestaande uit *dubbeldikke* zinkstukken, teneinde sneller op hoogte te kunnen komen. De ervaring, die daarbij werd opgedaan, resulteerde in de overtuiging, dat het systeem van één enkele dam hier beter zou hebben voldaan.

§ 5. Intussen waren bij de voorbereiding voor de bouw van de *afsluitdam van de Zuiderzee*, ook voor het eerst ten behoeve van een dijksluiting, zeer omstandige theoretische berekeningen en een groot aantal laboratorium-modelproeven ingevoerd (eerst in Karlsruhe, later voortgezet in Delft); onder meer waren de ervaringen bij de bouw van de Sloedam in 1873, waarbij tijdens de uitbouw van de enkele dam het tijwater in een volkomen overlaat daar overheen stortte, bij deze voorbereidingen een leidraad. De sluitopeningen in de afsluitdijk zouden een totale lengte vorderen van meerdere kilometers en het is begrijpelijk, dat over de toe te passen werkwijze het een en ander te doen is geweest.

Gememoreerd wordt dat de Dienst der Zuiderzeewerken, nog tot 1924 toe, alleen heil zag in een sluitmethode van het opzinken van een rijzen dam, terwijl de „Gewapend-Beton Commissie van de Zuiderzeevereeniging" een sluitplan voorstond, waarbij gebruik gemaakt zou worden van een groot aantal gewapend beton bakken (met bodem) van 50 × 5 × 5 m en voorts enige vooruitstrevende ingenieurs met voorstellen kwamen voor het toepassen van sluisconstructies [4]), en damwandafheiingen gecombineerd met gewapend beton bakken zonder bodem en gewapend beton opzetbakken [5]).

Tenslotte werd bij de uitvoering der sluitingen — nadat men de gunstige eigenschappen van dit ter plaatse gebaggerde materiaal had ervaren — *het keileem* in grote hoeveelheden als voornaamste bouwmateriaal toegepast. Daarbij werd een over machtige vloot van allerlei soorten grondverwerkend grootmaterieel beschikt (o.m. deed de *drijvende grijperkraan* haar intrede), waarmede men tot een prestatie kwam van ca 300.000 m³ zand en bijna 100.000 m³ keileem per week; met grondmassa's van die orde van grootte konden, met naar verhouding weinig rijsmateriaal, de sluitingen worden geforceerd (fig. 9).

De sluiting van het Amsteldiep kwam in 1924 feitelijk spelenderwijs tot stand, dank zij de van weerszijden op een grondbezinking vooruitgebrachte keileemdam; ook de grotere afsluitingen in de afsluitdijk (de laatste in 1932) slaagden, door deze toepassing van keileem in massa's, zij het met veel meer inspanning.

Tenslotte moet worden aangetekend, dat de tijverschillen bij de Zuiderzee belangrijk kleiner zijn dan in het Scheldegebied en dat ook de bodemformatie ter plaatse van de sluitgaten in de afsluitdijk beter bestand is tegen uitspoelen dan de zeer fijne zanden in Zeeland. Toch moest ook hier de bodem van de zeer grote sluitgaten nog door een brede bezinking tegen de felle stromen worden beschermd.

§ 6. Bij de grote dijkdichtingen op het eiland *Walcheren* in 1945 deed *het beton* zijn intrede als bouwmateriaal bij het sluiten van stroomgaten en wel in de vorm van kleinere en grotere schipvormige elementen.

Zoals eerder vermeld, kon men in vroegere tijden met het zinken van schepen ten behoeve van dijkdichtingen geen succes behalen, daar de vereiste snelheid van invaren,

[4]) Octrooi no. 6667 van ir J. DE BOOY jr, met een voorwoord van ir R. A. v. SANDICK in *De Ingenieur* 1924 — No. 10 blz. 165.

[5]) Ir C. TELLEGEN, *De Ingenieur* 1923 — No. 34 blz. 680 en No. 48 blz. 985.

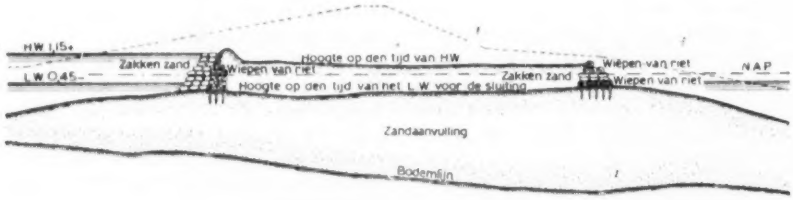



**Fig. 7.** Sluiting voornamelijk met zand (Biesbos, 1916), schaal 1 : 350.

aan de grond brengen en verzwaren van het sluitelement, alsmede de afdichting van de gaten tussen schip en bodem en taluds, te grote technische bezwaren opleverde.

Deze problemen konden eerst met onze tegenwoordige hulpmiddelen worden overwonnen.

De 4 grote stroomgaten werden in principe alle op dezelfde wijze gedicht (zie fig. 10), nl. door:

1e. Het van weerszijden uitbouwen van een inlaagdijk tot aan de gekozen plaats van het sluitgat;

2e. Het bezinken van het sluitgat tot op het vereiste dwarsprofiel;

3e. Het inkorten van het sluitgat met betonnen of andere elementen (beetles);

4e. Het invaren en aan de grond brengen van de grote afsluitelementen (betonnen schepen en Phoenix-pontons);

5e. Het tot staan brengen van de optredende zij- en onderloopsheid (met torpedonetten, klei, puin, steen) en het afbouwen van het dijklichaam door het inbrengen van grote hoeveelheden zand.

De plannen waren gebaseerd op uitvoerige theoretische berekeningen en modelproeven.

Nadat het vacuum van de aanlooptijd was overbrugd, werd tijdens de sluitingen beschikt over een vloot van grondverwerkend en ander materieel.

In de sluitgaten werd ingezet wat op het moment verkrijgbaar was: betonnen en andere elementen van allerlei afmetingen zoals:

*gekoppelde ijzeren pontons* 2,2 × 1,55 × 1,55 m,
*beetles* 12,75 × 4,65 × 2,65,
*landingboten* van 21 m lengte,
*kleinere betonnen pontons* van 38 × 17 × 4 m,
*betonnen vaartuigen* van 44 m lengte en
*Phoenix pontons* van 62 × 13,4 × 12,2 m.

Als vervanging van het bij de Zuiderzeewerken ontdekte dijkbouwmateriaal keileem werd klei gebezigd, dat in het Hollands Diep werd gebaggerd. In combinatie met stortsteen en torpedonetten werden hiermede de openingen tussen de afsluitelementen en de bodembezinking en tussen de elementen onderling gedicht.

Meerdere malen werd dezelfde wijze van ontgronding en het ontstaan van zij- en onderloopsheid ervaren, als 4 eeuwen terug door VIERLINGH nabij Bergen op Zoom werd meegemaakt bij het zinken van een schip tussen de door 2 sierlijke torens gevormde hoofden van een sluitgat. Op overeenkomstige wijze als in de 16e eeuw bij Bergen op Zoom, mislukte nl. in December 1945 de eerste poging tot het blokkeren van het sluitgat bij Rammekens en kon dit stroomgat (vloeddebiet gemiddeld 20 millioen m³) eerst na grondige voorbereiding 2 maanden later definitief worden gesloten.

De techniek van het dichten van grote stroomgaten was door de ervaringen in 1945 feitelijk een routinekwestie geworden.

§ 7. Bij de voorbereiding van de sluitingen van *Brielse Maas* en *Braakman* was alle gelegenheid om met de in

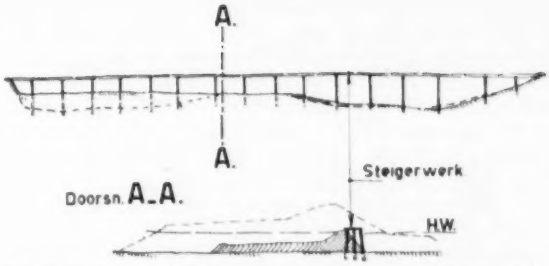



Fig. 8. Sluiting met steiger voor grondaanvoer (Dijkmeesterpolder, 1918), schaal 1 : 1000.

Walcheren opgedane ervaringen, de sluittechniek te perfectionneren [6]). Er was tijd voor het uitwerken van de nodige uitvoerige theoretische berekeningen en het doen van modelproeven, die bij een belangrijke sluiting thans niet meer ontbreken.

Bij deze sluitingen werden kleinere betonelementen (met en zonder bodem) voor het uitbouwen van de dijk naar het sluitgat toe, speciaal voor het werk ter plaatse gebouwd, terwijl voor de blokkering zelve Phoenix pontons werden gebezigd van 62 × 13,4 × 12,2 m, afkomstig van de landingsoperaties bij Normandië.

Hier werd onder meer geleerd:

1e. Dat men de kleinere elementen het best bodemloos kan maken;

2e. Dat de voor- en achtersteven van de grote sluitelementen feilloos behoren aan te sluiten tegen de aanslagen en drempel;

3e. Dat door het zowel aan zee- als polderzijde nazinken van stukken tegen de onderzijde van de grote sluitelementen afdoende is tegen onderloopsheid. Deze voorziening is bepaald gewenst op plaatsen waar grote tijverschillen optreden (Braakman uitermate meer dan Brielse Maas!);

4e. Dat het inmanoeuvreren van de grote betonnen schepen het beste kan geschieden met zeewaardige sleepboten onder leiding van ervaren kapiteins. De eenvoudigste uit te voeren slotmanoeuvre komt overeen met het dichtdraaien van een enorme drijvende deur tegen de gereedgemaakte aanslagen;

5e. Dat het loont om een overmaat van mankracht, bouwmaterialen (klei, steen, zinkstukken) en van grootmaterieel (zuigers, kranen) bij de hand te hebben, daar hierdoor het risico van het werk wordt verkleind.

§ 8. Weer voortbouwende op het geleerde bij de sluitingen van Brielse Maas en Braakman, werd ten behoeve van het sluiten van de op 1 Februari jl. ge-

[6]) Zie de artikelen in *De Ingenieur* resp. van ir M. DE BRUYN in No. 36/1949 en No. 17/1951 en van schrijver dezes in No. 29 en 30/1953.

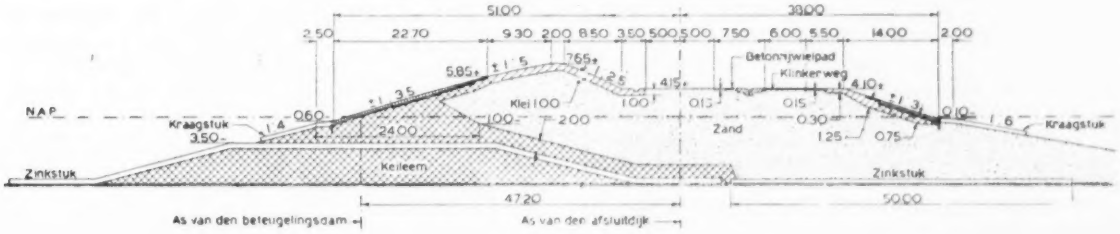



Fig. 9. Profiel Afsluitdijk Zuiderzee.

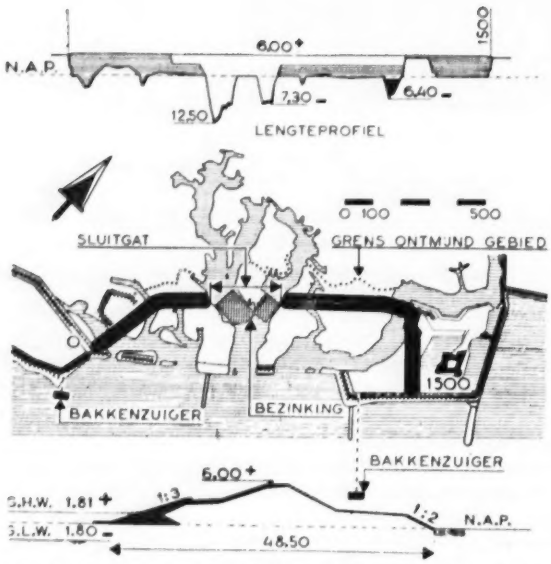



**Fig. 10.** Sluiting bij Rammekens, Walcheren; stand van het werk October 1945 [7]).

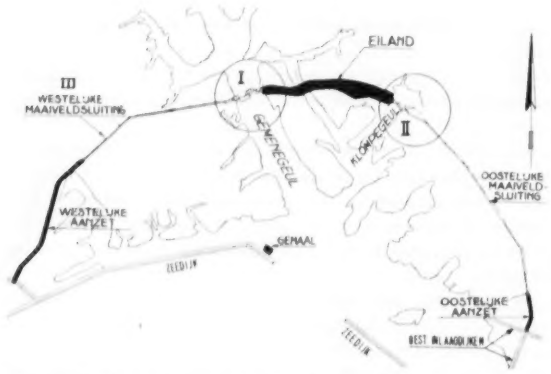



**Fig. 11.** Tracé inlaagdijk bij Schelphoek, 1953, schaal 1 : 350.

slagen grote dijkgaten (o.a. *Kruiningen*, *Zierikzee*, *Ouwerkerk*, *Schelphoek* [8]) reeds spoedig besloten tot de massafabricage van betonelementen volgens een eenheidsmodel, t.w. rechthoekige bakken van 11 × 7,5 × 6 en van 11 × 7,5 × 2 en bodemloze manchetten van 11 × 7,5 × 2. Deze elementen kunnen in allerlei variaties aaneengekoppeld worden, zodat zij zowel voor het uitbouwen van inlaagdijken als voor het blokkeren van stroomgaten kunnen worden gebezigd. Voorts werden, in verband met de korte beschikbare tijd voor het vullen van de sluitelementen, teneinde deze na het aan de grond brengen stabiel te maken voor druk van het eerstvolgende hoogwater, ook een aantal bestaande super-pontons uit Engeland verkregen van 62 × 19,9 × 18,2. Deze geweldige betonnen bakken hebben een waterverplaatsing van ca 7500 ton, dus meer dan het dubbele van de Phoenix-pontons en becijferd werd dat, wanneer zij door waterinlaten aan de grond gebracht zouden zijn, zij op zichzelf voldoende stabiliteit hebben tegen de druk van het eerstvolgende hoogwater.

De voorbereiding voor en de uitvoering van het inmanoeuvreren van deze modernste soorten van sluitelementen heeft geen principiële wijzigingen van het hiervoor reeds beschrevene ondergaan.

Voor de dichting van overblijvende ruimten tussen de sluitelementen en aanslagen werd gebruik gemaakt zowel van zinkstukken als van torpedonetten en zware klei (in dit geval werd deze gebaggerd in de Schelde, boven Antwerpen [9]).

De bressen bij Kruiningen, Ouwerkerk enz. zijn volgens hetzelfde principe aangevat als b.v. in 1945 de gaten te Walcheren. De geijkte volgorde van handeling was nl.:

*In de eerste plaats*: Een inlaagdijk of omringdijk uitbouwen tot aan het open te houden sluitgat. Terzelfder tijd de uitgeschuurde diepe geul, die als sluitgat zou dienen, bezinken. En daarna *in de tweede plaats*: Als finale sluithandeling de geul blokkeren.

Bij Schelphoek waar ieder tij gemiddeld 120 millioen m³ in- of uitvloeide, werd de volgorde echter anders gesteld (zie fig. 11), nl.:

*Nu in de eerste plaats*: De diepe geulen blokkeren, nadat tevoren de zate van de te maken inlaagdijk tegen uitschuring was bezonken. *In de tweede plaats*: De inlaagdijk zo snel mogelijk *na* de blokkering van de geulen met betonnen elementen uitbouwen en sluiten.

Het voordeel van deze laatste methode is, dat na het blokkeren van de diepe geulen een grote lengte overlaat wordt overgehouden, die op hoger niveau nl. op maaiveldhoogte ligt; het risico van de methode ligt in het gevaar dat, na het blokkeren van de geul, de maaiveldbezinking plaatselijk zou kunnen wegspoelen, waardoor weer nieuwe geulen zouden kunnen ontstaan; snel afbouwen is dus noodzakelijk.

Vermeld moet worden, dat de dichting van de ondergelopen 474 ha grote Nieuw-Neuzenpolder (Z.-Vlaanderen) in Maart 1953, hoewel in veel kleinere proporties, ook geheel volgens het laatstbeschreven principe is geschied.

Opmerkenswaard is, dat overal waar na de rampnacht met alle mogelijke middelen direct in de geslagen bressen werd of kon worden ingegrepen (Zeeuws Vlaanderen, Noord-Beveland, Tholen enz.), ook weer dezelfde ervaring van vroegere eeuwen werd opgedaan, nl. dat door prompt uitgevoerde acties snel verdergaande uitschuring wordt belet en het dijkherstel zeer snel zijn beloop kan hebben. Ook werd bij de herwinning van diverse verdronken gebieden (Zuid-Beveland, Schouwen) wederom het oude recept toegepast van het trapsgewijze indijken van het land; de „operatie vierde weg" en de herstelling van Kadijk en Lavendeldijk op Zuid-Beveland en de acties op Schouwen zijn er nl. op gericht geweest om in eerste instantie het vloeddebiet belangrijk te verkleinen en daardoor de eindafsluiting te vergemakkelijken.

§ 9. Tenslotte zij hier nog melding gemaakt van enige andere, elders toegepaste of nog toe te passen sluitmethoden.

*a.* Het op 1 Februari 1953 geslagen grote gat in de westelijke hoofdwaterkering van het Land van Heusden en Altena, dat 56 m lang was en tot op 4 m beneden L.W. reikte, werd gedicht door het inheien van stalen damwandplanken van het type Belval H R. Hoewel sterke kwel optrad, kon de sluiting toch zeer voorspoedig geschieden zonder dat een bezinking nodig was (zie *De Ingenieur* No. 11/1953 blz. A. 125).

[7]) Zie het artikel van prof. ir P. Ph. Jansen in *De Ingenieur* No. 3 — 1946.

[8]) Zie de voordracht van prof. ir P. Th. Jansen — *De Ingenieur* No. 35—1953.

[9]) Boomse klei met nog betere eigenschappen dan de Zuiderzee-keileem.

Deze methode is mogelijk bij vastere bodemgesteldheid en beperkt tijverschil.

*b.* Bij stroomgaten met zeer grote stroomdebieten met betrekkelijk lagere tijverschillen en zanderige bodemgesteldheid, zoals b.v. in de Wadden optreden, kunnen sluitgaten nodig zijn van zeer grote lengten, die toch in één klap gesloten moeten worden. Wanneer in dergelijke gevallen het element keileem niet in die massa's beschikbaar zou zijn en gebezigd op de wijze als bij de Zuiderzeeafsluitingen geschiedde, komt men tot het ontwerpen van een reeks tijdelijke sluisopeningen, die met schuiven of kleppen alle gelijktijdig zouden kunnen worden afgesloten.

Reeds in 1922 verwierf ir J. DE BOOY jr een octrooi voor een dergelijke sluisconstructie, welke hij in de eerste plaats gedacht had te kunnen benutten bij de afsluiting van de Zuiderzee, waarnaast hij het systeem echter ook propageerde voor het dichten van de dijkdoorbraken.

Voor dit laatste beval de uitvinder (ruim 20 jaar terug) aan, om een 50-tal in ijzeren pontons gebouwde schuifconstructies in voorraad te houden voor noodgevallen! (Zie *De Ingenieur* No. 33/1930).

Voorzover d.z.z. bekend, is het sluizensysteem nog niet bij een sluiting in Nederland toegepast, doch wordt dit wel overwogen ten behoeve van de toekomstige dijkafsluitingen in het waddengebied op plaatsen, waar keileem schaars is. Ook zal in de wadden het verschil in waterstand aan beide zijden van de schuiven of kleppen betrekkelijk klein zijn, nl. maximaal ca 1,50 m, zodat de constructie slechts voor deze waterdruk stabiel moet zijn. Voor de Zeeuwse stromen, waar veel grotere tijverschillen optreden, zou een schuifconstructie veel moeilijker zijn te maken.

In Duitsland heeft men wel ondervinding van dit sluizensysteem. Zo werd in de jaren 1920 t/m 1922 de 9 km lange dijk, die de 1700 ha grote Havenpolder bij Emden binnensloot, na veel tegenslagen tenslotte gedicht met een goed gefundeerde en tegen onderspoeling verzekerde sluisconstructie, welke gevormd werd door dwars door de geul op 2 m uit elkaar geheide dubbele houten palen 20/24, die in de stroomrichting werden gesteund door een bokconstructie. Door de dubbele palen werden de sponningen gevormd, waarin bij de sluiting schotbalken werden neergelaten. De totale lengte van deze inrichting was ca 400 m.

*c.* Voor het sluiten van de Zeeuwse gaten zijn onder andere ook constructies uitgedacht, waarbij het sluizensysteem gebouwd moet worden op zware rechthoekige betonnen caissons, die dan zelfs van nog grotere afmetingen zouden moeten worden dan de super-caissons, welke thans bij Kruiningen, Schelphoek en Ouwerkerk zijn en worden geplaatst. De grote moeilijkheid bij de uitvoering van deze plannen zou waarschijnlijk minder liggen in de bouw van deze betonnen gevaarten, dan in het gereedmaken van de grondslag voor deze „sluizen-caissons" en in het waterdicht afsluiten van de aansluitvlakken.

*d.* Het inkorten en sluiten, zelfs van zeer diepe stroomgaten, zou wellicht belangrijk eenvoudiger worden, wanneer er bijvoorbeeld een methode zou kunnen worden ontwikkeld, waarbij geen zinkstukken meer nodig zouden zijn en waardoor zware stromen toch geen invloed meer zouden kunnen hebben op de oorspronkelijke zandbodem, zelfs niet, wanneer er na het blokkeren van het sluitgat nog openingen zouden overblijven; en waarmede vervolgens op economische wijze b.v. zelfs zeer hoge caissonvormige constructies in deze verbeterde funderingsbodem zouden kunnen worden gedrukt.

Dergelijke technische nieuwigheden, zoals b.v. het toepassen van onderdruk of van injecties, zijn denkbaar voor het verstevigen van de bodem onder water, doch zij moeten een kans krijgen om te worden toegepast alvorens hun bruikbaarheid voor de practijk algemeen wordt aanvaard.

En dit is, zoals onder andere te zien is uit de geschiedenis van het gebruik van gewapend beton elementen voor het dichten van sluitgaten, niet zo eenvoudig. In het algemeen genomen is de waterbouwkunde namelijk geneigd conservatief te zijn en oorlogen en catastrofes zijn nodig om nieuwe materialen en ideeën hun kans te geven.

*e.* In het buitenland zijn en worden ook nog wel andere methoden voor het sluiten van stroomgaten toegepast dan hiervoor beschreven. Voorbeelden daarvan zijn o.a.:

de sluiting met grote betonblokken van een verbindingsdam in de Orkney-eilandengroep (Engeland);

de sluiting met reusachtige over de bres gespannen en daarna met grond bezwaarde en in de bres neergelaten matrassen bij dijkbressen in China.

Bij deze en andere sluitingen zijn het de plaatselijke omstandigheden, die tot een bepaalde methode voeren; zij hebben overigens alle hun eigen specifieke moeilijkheden.

En bij iedere sluiting, hoe goed voorbereid ook, houdt Fortuna nog steeds een kaart in het spel!

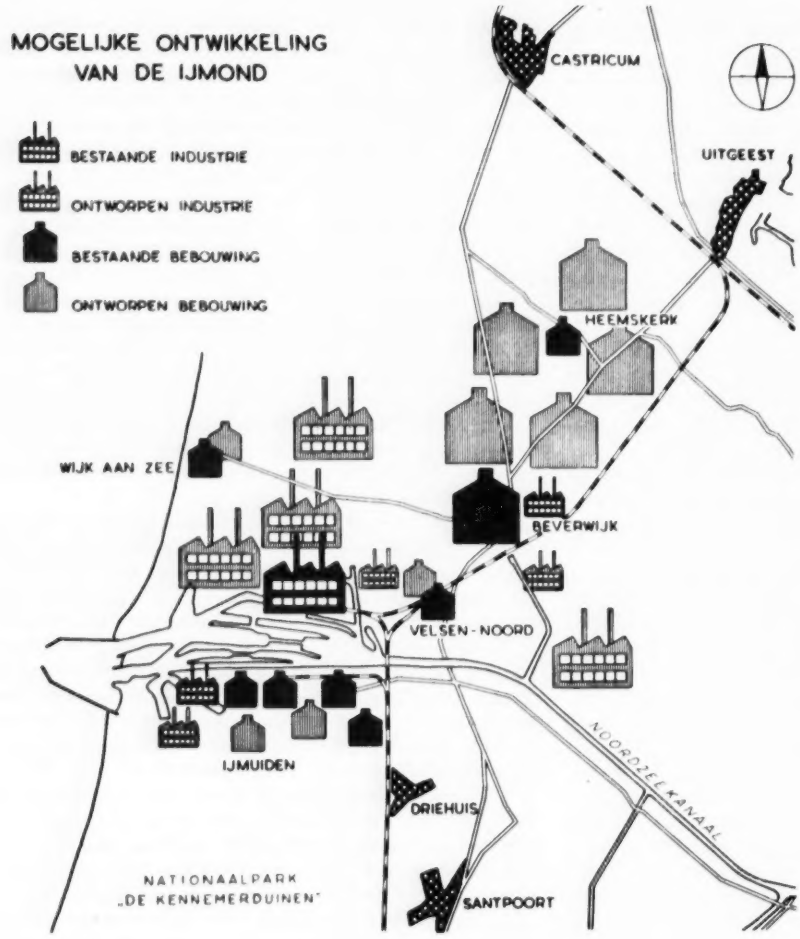
---

## KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

### De ontwikkeling van IJmuiden-Velsen-Beverwijk en omgeving

Dit gebied gedoopt met de verzamelnaam IJmond is een der eerste streken, waarvan de Dienst voor het Nationale plan een speciaal onderzoek heeft ingesteld, teneinde de toekomstige ontwikkeling in goede banen te leiden. Een bij voorrang opgesteld interim-rapport van de Werkcommissie Westen des Lands is daarvan het gevolg. In deze commissie werken met de genoemde Dienst samen de provincies Noord- en Zuid-Holland en Utrecht en de gemeenten Amsterdam, Rotterdam en 's-Gravenhage. De hierachter weergegeven kaart geeft het resultaat van de studie in grote lijnen.

De geboorte van IJmuiden (omstreeks 1870) ligt ¾ eeuw achter ons. Later heeft de papierfabriek van Van Gelder jarenlang tegenover Velsen het beeld van de Noordoever van het kanaal overheerst, terwijl IJmuiden zijn betekenisvolle vissershaven ontwikkelde en in Beverwijk kleinere nijverheid opkwam. Met de stichting van het Hoogovenbedrijf (na de eerste wereldoorlog) begon het grote industriegeheel meer Westwaarts. IJmuiden en Velsen groeiden langs de Zuidoever aaneen, aan de Noordzijde werd de Breesaap en het landgoed Rooswijk door de Hoogovens opgeslokt en het badplaatsje Wijk aan Zee steeds meer bedreigd. Alles redenen voor het maken van een **plan** met afweging van alle belangen van industrie, woningbouw, tuinbouw, scheepvaart, visserij, waterleiding (ten Noorden van de Hoogovens ligt het wingebied der Provinciale Noordhollandse Waterleiding), recreatie en van de verbindingen tussen dit alles. Deze laatste worden bemoeilijkt door het overgrote belang van het *Oost-West* lopende kanaal en de noodzakelijke handhaving van de *Zuid-Noord* gaande spoorweg en hoofd-wegverkeersader. De bevolkingscentra, havens en industrie aan weerszijden van het kanaal eisen bovendien aansluiting aan deze verkeersaders.




De culminatie van de ontwikkeling van de verbindingen beleven wij in de in uitvoering zijnde tunnel voor spoor en wegverkeer [1]). Echter met één zeer belangrijke uitzondering, nl. het rijwiel- en voetgangersverkeer *blijft* op pontverbindingen aangewezen. Het kanaal zal altijd een ernstige plaatselijke scheiding blijven en het rapport noemt dit als een der oorzaken, waarom het toekomstige zwaartepunt moet worden gelegd aan één zijde, en dan de Noordzijde, van het kanaal.

De IJmond heeft heden ruim 82.000 inwoners, het rapport schat de groei in de eerste 30 jaren, bij doorgaande ontwikkeling van de Hoogovens ca op rond 140.000 inwoners, totaal dus 225.000. Nu wonen ongeveer een gelijk aantal (40.000) in Noord en Zuid, de commissie meent dat gestreefd moet worden naar een groei tot ruim 70.000 in Zuid en ruim 150.000 in Noord. Verder de lijn doortrekkend is dan de conclusie, dat de mogelijkheid reeds nu moet worden voorzien, dat ten Noorden van het kanaal (het huidige Beverwijk dus) tot een *stedelijke* bebouwingswijze zal moeten worden overgegaan.

De beschikbare terreinen laten voortzetting van de huidige bouwtrant straks niet verder toe. Uiteengezet wordt hoe het belang van de Hoogovens zal medebrengen, dat de duinterreinen ten Noorden van dit bedrijf, voor zo ver dit noordelijk niet met de waterleidingbelangen in conflict komt, voor de uitbreiding van deze industriëen gereserveerd moeten worden. De direct aan de zee grenzende duinen wil men voor recreatie behouden, maar een aantrekkelijke woonwijk daar is niet mogelijk. Indien inderdaad de industriële ontwikkeling voortgaat, zal stedelijke bebouwing de oplossing zijn. Teneinde meer terrein daarvoor naar het Oosten te behouden, beveelt de commissie ook reeds aan, het tracé van de ontworpen verkeersweg (uit de tunnel komend) meer Oostwaarts te verleggen. Hier mag wel de vraag gesteld worden of met enkele viaducten (of onderdoorgangen, zie Rotterdam) hetzelfde niet te bereiken is, waardoor ontgaan wordt, dat de verbindingen met de westelijk ontworpen industrieterreinen door een grotere breedte woonwijken lopen.

Wijk aan Zee komt in de knel; de mogelijkheid wordt geopperd een nieuwe badplaats meer noordelijk te ontwerpen.

Tenslotte nog een enkel woord over de tuindersgronden. De commissie hoopt, dat de uitbreiding in detail zo zal zijn uit te voeren, dat de beste gronden het langst gespaard blijven. Bovendien spreekt het rapport de wenselijkheid uit, dat hulp zal kunnen worden geboden bij verplaatsing van de bedrijven naar elders, waarbij aan stimulering tot verplaatsing — b.v. naar de IJsselmeerpolders — wordt gedacht.

Zowel uit de waarschuwing dat met een stedelijke bebouwing rekening moet worden gehouden als uit het feit, dat dan toch nog verplaatsing van tuindersbedrijven nodig zal zijn, ziet men hoe ernstig het ruimtegebrek in de IJmond kan worden.

C. T.

[1]) Zie het artikel van ir A. Eggink in *De Ingenieur* No. 36 van 4 September 1953.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 19: Het heiprobleem, door prof. ir N. Nanninga. Methoden tot het dichten van stroomgaten, door ir L. O. Croes. — Korte Technische Berichten: De ontwikkeling van IJmuiden—Velsen—Beverwijk en omgeving.

Gesloten driekruks
compound stoommachines,
patent Prof. Brouwer,
van 280 ipk - 4430 ipk.

**L. SMIT & ZOON**

KINDERDIJK - TEL. K. 1800-72609

1112-C

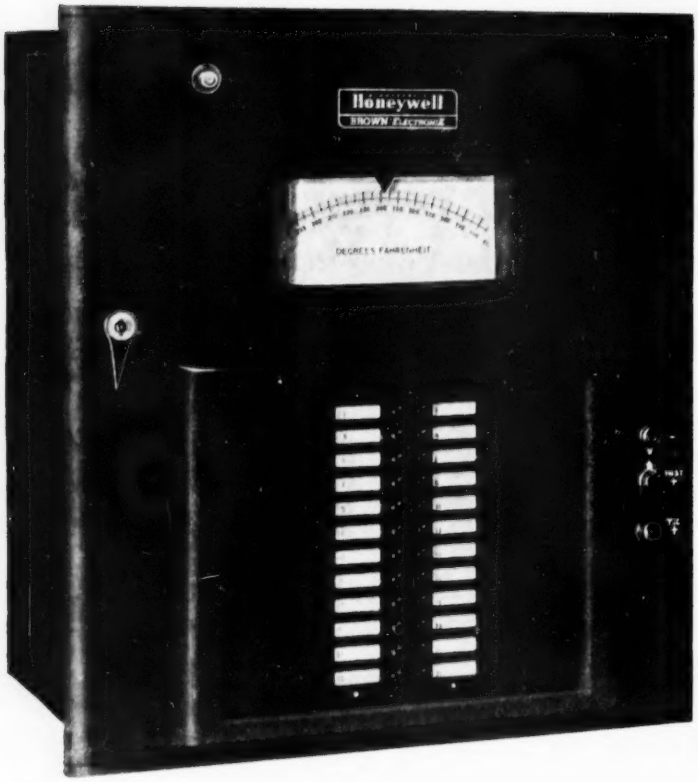
1384

1128-7

Dit is de

# ElectroniK

## PRECISION INDICATOR




*Laat U eens inlichten over de mogelijkheden die dit toestel ook voor Uw bedrijf heeft.*

één van de 4 standaard uitvoeringen van de Brown **ElectroniK** Potentiometer. Dit uitsluitend aanwijzende toestel, met een nauwkeurigheid van $\pm$ 1/5% van het meetgebied, een schaallengte van ruim 72 cm, en de mogelijkheid tot het aansluiten van max. 48 meetpunten, is bij uitstek geschikt voor centrale temperatuurmeting met behulp van thermo-elementen of weerstands-temperatuurvoelers.

**H** HONEYWELL

**Honeywell** N.V.
BROWN

WIJDESTEEG 4 • AMSTERDAM • TELEFOON 33074

KANTOREN TE: BRUSSEL • LONDEN • PARIJS • STOCKHOLM • ZURICH

1483

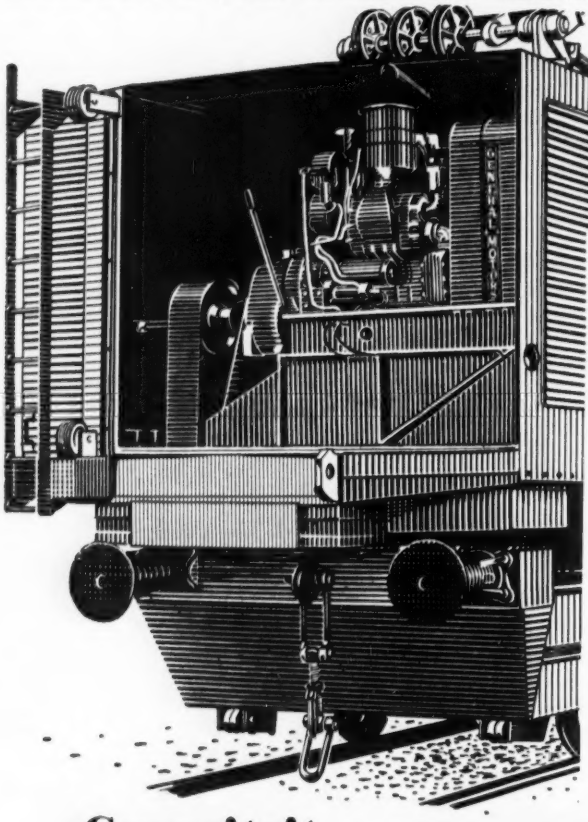
A.M.CASSANDRE
Conrad Stork
Conrad Stork
HAARLEM · HOLLAND
Kranen • Transportwerktuigen

1443-5

ERVAREN AANNEMERS EN INDUSTRIËLEN GEBRUIKEN...

# G. M. DIESEL-MOTOREN

## BETROUWBAAR EN ZUINIG !




GENERAL MOTORS DIESEL-MOTOREN vindt men steeds daar, waar het zwaarste werk verricht wordt : bij grote bouwwerken, in de mijnen, bosontginningen enz.

GENERAL MOTORS DIESEL-MOTOREN lopen uiterst soepel en ontwikkelen meer kracht, terwijl volume en gewicht per pk beduidend minder zijn.

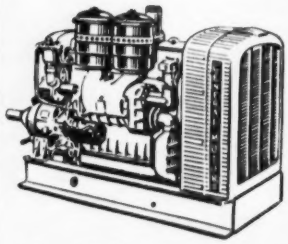
GENERAL MOTORS DIESEL-MOTOREN bieden U vele voordelen, o.a.: snel aanslaan onder alle omstandigheden, vlugge versnelling en, door gebruik van ongevaarlijke brandstof, geen brandgevaar noch verspreiding van vergiftige uitlaatgassen.

GENERAL MOTORS DIESEL-MOTOREN betekenen voor U : grote betrouwbaarheid en lagere bedrijfskosten.

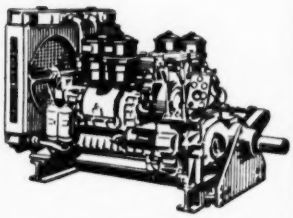
## Capaciteit van 40 tot 600 pk

**GENERAL MOTORS CONTINENTAL**

Naamloze Vennootschap
Branch Rotterdam - Parklaan 17
**ROTTERDAM**



Serie 71, Eén-motorig type.



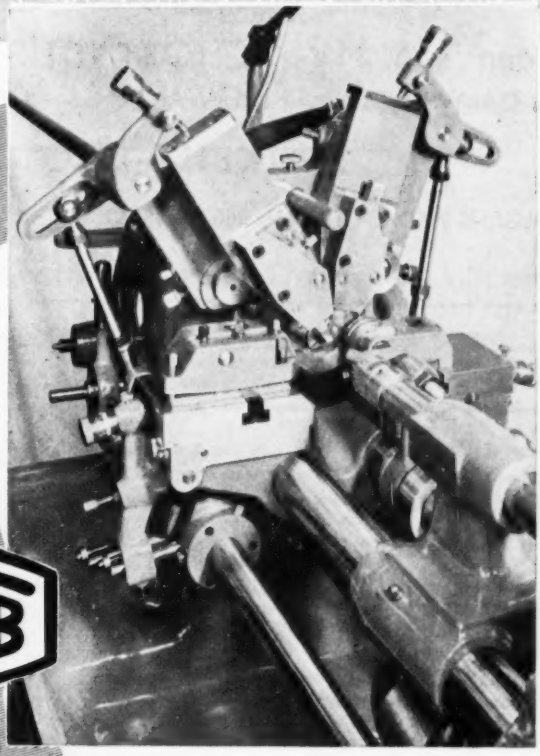
Serie 71, Meer-motorig type.

GM GENERAL MOTORS DIESEL POWER

**MEER KRACHT BIJ MINDER VOLUME EN MINDER GEWICHT**

1490

550.



TRAUB

# automaten

*vullen een lege plaats!*

met name de plaats tussen de **revolverbanken** en de tot nu toe gebruikelijke **dure automaten** met hun gespecialiseerde bedieningspersoneel.

Spilboringen tot 36 mm.

**DIT BETEKENT:**
**voor grote bedrijven:** de aanwezige dure automaten worden ontlast.
**Voor kleinere bedrijven:** nu de mogelijkheid een automaat aan te schaffen die laag in prijs ligt en eenvoudig te bedienen is.
o.a. in gebruik bij:

| | |
|---|---|
| A.E.G. . . . . | 16 stuks |
| Leitz . . . . . | 5 stuks |
| Wanderer-Werke. . | 46 stuks |
| Philips Wetzlar . . | 2 stuks |

*vraagt productie tijden*

# Gosselaar's

**INDUSTRIE- EN HANDELSONDERNEMING**
**AMSTERDAM-C.**

**Gunstige levertijden.**
**Gedeeltelijk uit voorraad Amsterdam.**

*winst*
**Gosselaar levert ~~machines~~**

# BETON

MAAR... dan van N.V. SCHOKINDUSTRIE - ZWIJNDRECHT!

HEIPALEN - DAMWANDEN - KEERWANDEN - OPLANGERS - SCHOEIINGMATERIAAL

KWIKBILT-LOODSEN

GESCHOKT VOLGENS NED. OCTR. No's 36029 - 45140 — TEL. K. 1850 — 7145 (Na 18 uur: 6258 en 3912)

1398

nederhorst gouda

- betonwerken
- utiliteitsbouw
- fabrieksbouw
- wegenbouw
- waterbouw
- grondwerken
- speciale heiwerken o.a.
  - a. vooraf klaargemaakte palen
  - b. Vibro in de grond gevormde palen
  - c. Prestcore-pulspalen

Specialisten
op het gebied van funderingsproblemen

Voor inlichtingen:

N.V. tot Aanneming van Werken
v.h. H. J. NEDERHORST
GOUDA TELEFOON 4841 (4 lijnen)

1235-1

GROENSTREEP CEMENT

altijd betrouwbaar

NEDERLANDSCHE CEMENT-HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.
DEN HAAG RAAMWEG 16 TELEFOON 184733

1461

AANNEMERSBEDRIJF

DIRK VERSTOEP

'S-GRAVENHAGE

Groot Hertoginnelaan 39 - Telefoon 392887

1462

# BETON

*MAANDBLAD, GEWIJD AAN WETENSCHAP EN PRACTIJK VAN HET GEWAPEND BETON • ORGAAN VAN DE BETONVEREENIGING*

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR BETON, TE ZENDEN AAN Ir A. H. SWEYS, DE CONSTANT REBECQUESTRAAT 98, 's-GRAVENHAGE

624.27.012.47(492.623)

## De brug in voorgespannen beton over de Drecht te Leimuiden

**Summary:** *Bridge in prestressed concrete over the river Drecht at Leimuiden (Holland)*

The first author gives a description of the design of this continuous beam bridge in prestressed concrete.

The overall length of this bridge is 86 m; it consists of a central span of 30,60 m, two side-spans of 19,20 m each, two cantilevers of each 5,50 m, and at both ends a transition slab of 3 m length. Construction-height of the beams in the middle of the central span is only 0,75 m.

The 10 beams, which are forming the side-spans, are cast in situ and are cantilevering 7,80 m into the central span. They are prestressed with 5 Freyssinet-cables 5 $\phi$ 12 (4 in the edge-beams) to take up their deadload. The 10 beams forming the central span are precast on the building site, prestressed with 5 cables (resp. 4 in the edge-beams) to take up their deadload, and then erected between the cantilevered side-beams. Straight cables, running along the whole length of the bridge, are then introduced through holes, formed by metal-sheating; the temporary joints are mortared, transversal prestressing is applied, also by means of Freyssinet cables 12 $\phi$ 5, and the longitudinal cables are tensioned, thus making the structure monolytic and continuous. The number of those cables is 8 per normal beam, 7 in the edge beams.

Reasons are given, why this design was chosen in competition with a design in normal reinforced concrete, having 9 spans.

The cost of these designs was about the same, but the prestressed design gave a much better clearance for passing ships and was moreover far more acceptable from an architectural point of view.

Rolled wire of German make (Rheinhausen) was used to satisfaction.

The second author deals with the construction of this bridge and describes the steel moulds, the scaffolding, the concrete-mix (400 kg cement per m³, reduced in the spring to 380 kg; sand-gravel ratio 1 : 2; degree of fineness 5,8; slump 2 cm; compression strength 400 kg/cm² (after 28 days) the mixing by mixers with vertical axes; the vibrating on the moulds, the injection (6 cement; 2 puzzolan; 4½ water), the cost and the total time needed to build the bridge.

## I. Ontwerp en voorgeschiedenis van de brug te Leimuiden [1)]

*door ir J. J. B. J. J. BOUVY*

### Inleiding

De brug in voorgespannen beton over de Drecht te Leimuiden, welke momenteel in aanbouw is, is een kunstwerk met een totale lengte van 86 m, nl. een overgangsplaat van 3 m, een overstek van 5,50 m, een landoverspanning van 19,20 m, een middenoverspanning van 30,60 m, en aan de andere oever weer een landoverspanning van 19,20 m, een overstek van 5,50 m en een overgangsplaat van 3 m. De constructiehoogten zijn respectievelijk 0,82; 1,20; 0,79; 1,80; 0,75; 1,80; 0,79; 1,20; 0,82 (zie fig. 1).

De constructie is doorgaand over vier steunpunten, met een scharnier- en drie roloplegginggen, dus tweevoudig statisch onbepaald. De brug, welke het riviertje de Drecht met een scheve hoek van ongeveer 77° kruist, verkrijgt een totale breedte van 15,10 m, nl. 2 kleine schampkanten van 0,45 m, 2 dubbele rijwegen, elk 6,30 m breed en een middenafscheiding ter breedte van 1,80 m. Wordt later ook rijwiel- en voetgangersverkeer op de brug toegelaten, zo kunnen zijpaden worden aangebracht, zonder opoffering der middenafscheiding.

Deze brug vormt een der laatste schakels in de verbeterde verbinding Amsterdam—Alphen aan de Rijn—Gouda—Rotterdam. Van Amsterdam uit wordt eerst rijksweg 4 gevolgd door de Haarlemmermeer, waarvan wordt afgetakt, even voordat de bocht bij Burgerveen begint. Met een moderne, door de Dienst van de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland gebouwde basculebrug wordt de ringvaart om de Haarlemmermeer gekruist, waarna even verder de grens tussen Noord- en Zuid-Holland wordt overschreden. De dorpen Leimuiden en Rijnsaterwoude passerend, bereikt men via Alphen en Boskoop bij Waddinxveen rijksweg no. 3, welke een directe en snelle verbinding met Rotterdam geeft. Deze directe verbinding, welke ongeveer 15 km korter is dan die over Den Haag, en practisch alle bebouwde kommen vermijdt, zou dan ook reeds lang veel meer verkeer tot zich getrokken hebben, ware het niet, dat er zich enkele zwakke schakels in bevonden. De meeste dezer belemmeringen konden reeds worden opgeheven, onder andere te Alphen en bij Rijnsaterwoude, doch te Leimuiden kronkelt de weg zich tot nu toe met scherpe bochten door de dorpskom, terwijl het riviertje de Drecht aldaar met een smalle brug gepasseerd wordt, voor welke passage bovendien nog tol wordt geheven. Dit is een der

[1)] Voordracht gehouden voor de Betonvereeniging op 19 Mei 1953 te Leiden.

**Fig. 1.** Aanzicht brug.

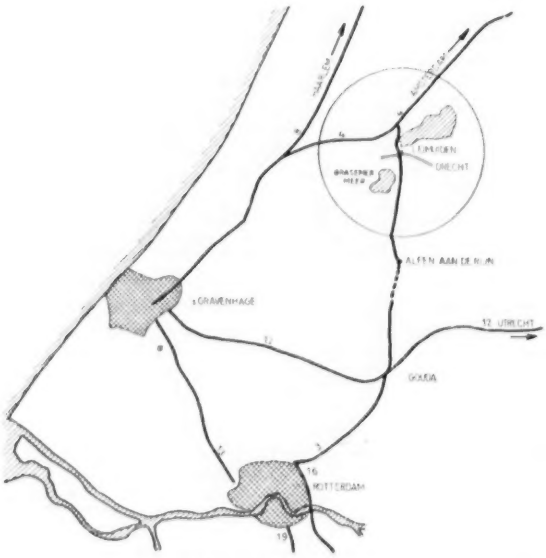



**Fig. 2.** Situatie.

weinige in Nederland nog overgebleven tollen, en elke automobilist dient hier *f* 0,10 te offeren. Dit historisch gebeuren zal echter tot het verleden behoren, indien het nieuwe wegtracé op dit gedeelte gereed is, waardoor bovendien de kom van het dorpje Leimuiden zal worden vermeden (zie fig. 2). In dit nieuwe tracé komt een overkruising van het riviertje de Drecht en de aldaar in aanbouw zijnde brug vormt het onderwerp van dit artikel.

Na voltooiing van het nieuwe wegvak om Leimuiden blijft nog als laatste zwakke schakel in de rechtstreekse verbinding Amsterdam—Rotterdam via Alphen het stuk langs de Gouwe tussen Alphen en Boskoop over ter verbetering. Zal ook dit deel de zo noodzakelijke verbetering hebben ondergaan, zo zal deze verbinding voortreffelijk zijn, en het valt te verwachten, dat het verkeer over deze weg, momenteel ongeveer 1500 wagens per dag bedragend, zal stijgen tot 5000. Wordt later rijksweg no. 4a Burgerveen—Ypenburg werkelijk nog voltooid, zo zullen natuurlijk velen deze nieuwe verbinding verkiezen, doch ook dan zal de provinciale weg nog een behoorlijk verkeer tot zich trekken.

**Voorgeschiedenis**

Reeds voor de oorlog werd met de bouw van een viaduct ter overbrugging van de Drecht nabij Leimuiden een aanvang gemaakt, doch toen was de weg smaller geprojecteerd dan nu het geval is en liet men zijn keuze vallen op een lang viaduct op een groot aantal steunpunten, waarvan twee in het water van de Drecht, zulks zeer ten ongerieve van de vrij drukke scheepvaart, in de zomer- en vacantiemaanden niet onaanzienlijk vergroot door de zeilvaart in dit zo specifiek Hollandse merengebied, waarin bovendien deze „duizendpoot" zeer beslist geen fraaie indruk gemaakt zou hebben (zie fig. 3, ontwerp I).

In 1940 echter dienden de werkzaamheden aan dit viaduct te worden gestaakt, nadat zand voor de opritten was aangevoerd en de palen voor de vele steunpunten waren geheid.

Na de oorlog werden de plannen opnieuw bekeken en kwam men tot de overtuiging dat het inmiddels drukker geworden verkeer mogelijk een verbreding van de weg noodzakelijk zal maken; de brug over de Drecht zal derhalve reeds dadelijk breder moeten worden uitgevoerd. Aangezien de weg echter de Drecht ter plaatse met een hoek van ongeveer 77° snijdt, en de steunpunten loodrecht op de as van het viaduct waren geprojecteerd, zodat de pijlers in de Drecht scheef ten opzichte van de as over dit riviertje stonden, zou bij verbreding van het viaduct, en derhalve verlenging van de pijlers, de doorvaart nog meer gestremd worden, hetgeen volkomen ontoelaatbaar was, zodat een nieuw project moest worden opgezet, waarbij de opleggingen in de richting van de as van de Drecht kwamen, dus scheef op de as van het viaduct.

Aldus ontstond project II (zie fig. 3).

Omdat het echter volkomen onlogisch leek de nog aanwezige pijler-funderingen eerst te slopen, om ze direct daarna op een enigszins gewijzigde plaats wederom te doen verrijzen, werd naar een andere oplossing uitgezien. Deze werd gezocht in de richting van het overspannen van het riviertje zonder tussen-steunpunten, aldus een ruime doorvaartopening vrijlatend. Dit betekende echter het overspannen van ongeveer 30 m met een zo gering mogelijke constructie-hoogte, teneinde enerzijds zo veel mogelijk voldoende doorvaarthoogte te behouden, anderzijds de opritten niet te lang en te kostbaar te doen worden. Omdat een boven het rijdek gelegen boog ten zeerste zou misstaan

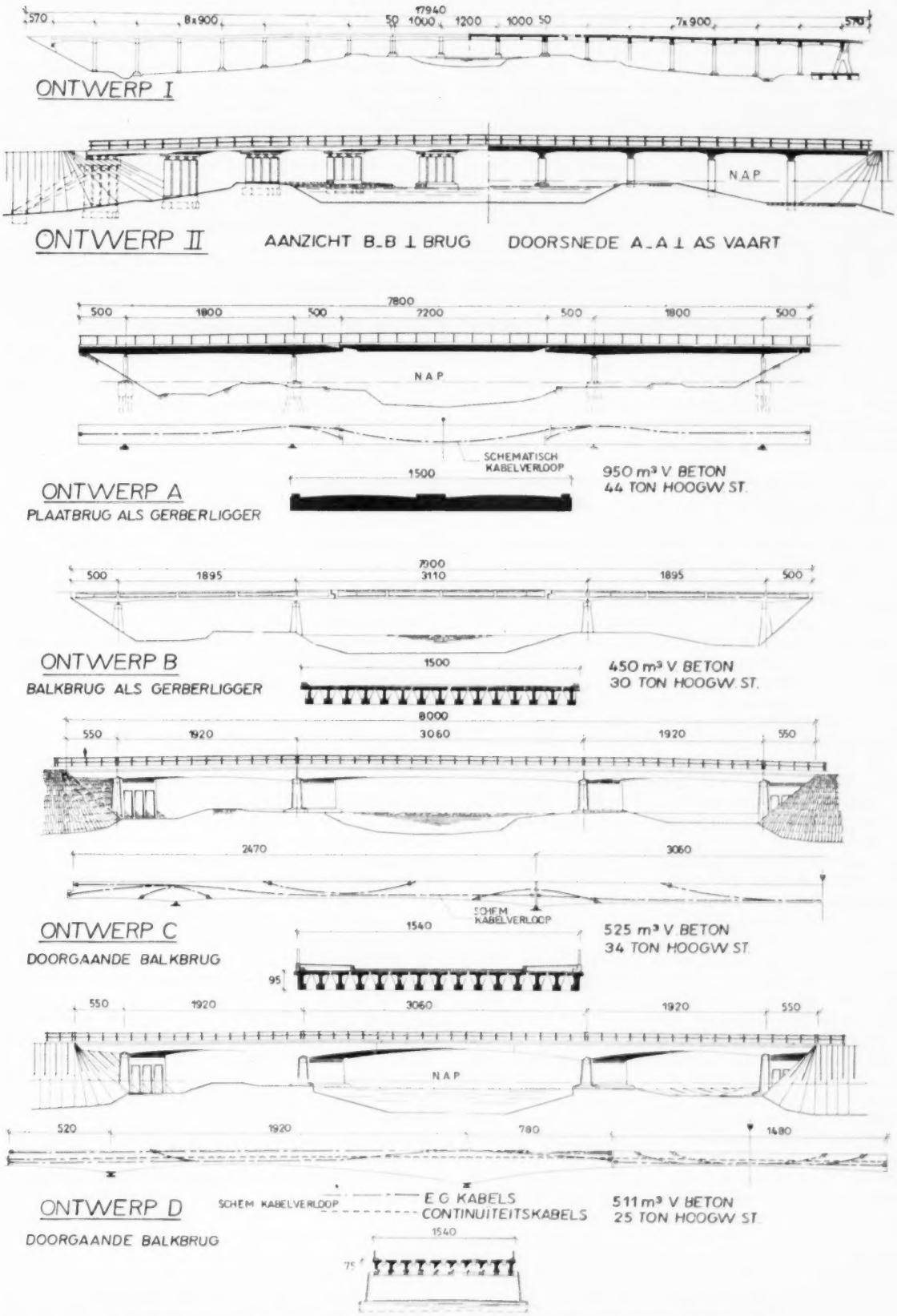



**Fig. 3.** Overzicht van de verschillende voor de brug te Leimuiden gemaakte ontwerpen.

in dit zo specifiek Hollandse merengebied, werd deze oplossing à priori verworpen, zodat als logisch juiste oplossing een brug in voorgespannen beton werd verkozen. Het behoeft geen betoog waarom andere constructie-materialen dan beton eenvoudigweg niet ter sprake zijn gekomen.

In Februari 1949 werd dan ook door de Provinciale Waterstaat in Zuid-Holland aan een Nederlandse Aanneming Mij de vraag gesteld een schetsontwerp in voorgespannen beton te vervaardigen. Als eerste schetsontwerp werd op deze wijze een als gerberligger gedachte plaatbrug bekeken, die weliswaar een buitengewoon kleine constructie-hoogte, nl. 70 cm bezat, doch door een groot materiaalverbruik te duur werd (zie fig. 3, ontwerp A). Daarom werd met de STUP contact opgenomen, van welke zijde in Augustus 1949 een tweede schetsontwerp werd aangeboden, vervaardigd door ir A. Starink, destijds te Parijs in dienst van de STUP. Dit tweede schetsontwerp was eveneens als gerberligger gedacht, doch nu niet als plaat- maar als balkbrug. De constructie-hoogte diende hierbij te worden vergroot van 0,70 tot 0,90 m, maar de materiaalhoeveelheden verminderden van 950 $m^3$ beton op 450 $m^3$, het te verwerken hoogwaardig staal van 44 op 30 t (zie fig. 3, ontwerp B).

Ook dit ontwerp was echter verre van bevredigend, vooral door de aanwezigheid van de beide onderbrekingen in het rijdek, het gevolg van het gekozen gerberligger-systeem. Zoals bekend geven deze onderbrekingen aanleiding tot een groot aantal lastige complicaties en zal men er steeds naar streven hun aantal zoveel als slechts enigszins mogelijk is te beperken. Verder geeft een dergelijke gerberligger een weinig bevredigend aesthetisch aanzicht.

Besloten werd dan ook een derde ontwerp te vervaardigen, ditmaal als doorgaande balkligger. In de loop van 1950 kon aan de Provinciale Waterstaat een dergelijk ontwerp worden overhandigd, te Parijs ten kantore van de STUP bewerkt door jhr ir A. L. van den Brandeler. (Zie fig. 3, ontwerp C).

De hoofdafmetingen van dit ontwerp waren als volgt:

a) *lengte-profiel*: een overgangsplaat ter lengte van 3 m; een overstek ter lengte van 5,50 m; een zij-overspanning van 19,20 m; een centrale overspanning van 30,60 m; en aan de overzijde symmetrisch.
b) *constructie-hoogten*: 0,85; 1,05; 0,87; 1,30; 0,95; 1,30; 0,87; 1,05; 0,85.
c) *dwarsprofiel*: 15 balken h.o.h. 1,05 m; bovenflens: breed 0,90, dik 0,14; lijf: dik 0,12, uitlopend tot 0,26; onderflens: breed 0,40, hoog 0,22.

De te verwerken materiaalhoeveelheden waren: 525 $m^3$ voorgespannen beton en 34 t hoogwaardig staal, derhalve meer dan voor het ontwerp als gerberligger; daartegenover stonden echter belangrijke voordelen.

De bedoeling was de diverse brugliggers òf wel geheel ter plaatse te storten, dan wel in een betonfabriek of op het bouwterrein in enkele onderdelen te prefabriceren en daarna te monteren. Ook konden b.v. de liggers van de zij-overspanningen ter plaatse worden gestort, die van de rivieroverspanning geprefabriceerd. Daartoe waren boven de oeverpijlers voegen gedacht en waren de voor te spannen kabels in twee groepen verdeeld, nl. de kabels in de afzonderlijke liggerdelen, welke vóór het monteren dienden te worden gespannen, en die boven de steunpunten, zgn. hoedkabels, welke eerst later, na het aanbrengen en verharden der voegvulling, de continuïteit zouden verzekeren en het opnemen, bij belasting, der negatieve momenten boven deze steunpunten mogelijk zouden maken. De eerste groep kabels bestond per balkligger uit acht kabels in de zijbalken, vijftien in de middenbalken, de tweede groep uit twee hoedkabels boven de eindsteunpunten, elf boven de middensteunpunten.

Inmiddels was een begroting van kosten gemaakt voor de uitvoering, aan de hand van een voorontwerp, waarvan de uitkomst werd gesteld tegenover de kosten-begroting van het ontwerp in normaal gewapend beton met pijlers in de Drecht. Deze prijzen lagen practisch gelijk, zodat, gezien de grote voordelen van het voorgespannen ontwerp, dit laatste werd verkozen.

Ik vind het belangrijk dit op te merken, omdat bij deze prijsvergelijking het voorgespannen betonontwerp ten zeerste in het nadeel was door de veel grotere overspanningen, maar toch in zich zoveel besparingen bevatte, dat dit nadeel geheel kon woren ingelopen. Bovendien werd ook aesthetisch een veel meer verantwoord geheel verkregen. (Men vergelijke op fig. 3 ontwerp C met ontwerp II).

Teneinde deze aesthetica nog meer te verbeteren werden inmiddels een aantal wijzigingen in het project aangebracht, zoals het scheef ten opzichte van de weg plaatsen der steunpunten, derhalve in de richting van de as van de Drecht, hetgeen bij de grote centrale overspanning niet meer noodzakelijk zou zijn geweest, en het vlak afwerken der zijkanten van de randliggers, waardoor de mal voor deze randliggers gewijzigd diende te worden. Natuurlijk heeft dit extra kosten meegebracht, doch het uiterlijk van de brug zal dan ook alleszins bevredigend worden.

De aanbesteding van de onderbouw van de brug vond plaats op 11 September 1950. Het werk werd gegund aan de laagste inschrijver, de fa A. Verhagen te Breda, en werd op voortreffelijke wijze door deze firma verzorgd.

Ofschoon het oorspronkelijk in de bedoeling lag de bovenbouw begin 1951 aan te besteden, werd hierbij vertraging ondervonden ten gevolge van het niet tijdig ter beschikking stellen der benodigde fondsen door de financieringscommissie, zodat eerst op 13 Mei 1952 deze bovenbouw ondershands kon worden aanbesteed.

**Het uitvoeringsontwerp**

Deze onverwachte vertraging gaf de STUP gelegenheid het ontwerp meer in overeenstemming te brengen met de modernere denkbeelden op het gebied van het construeren van doorgaande brugliggers. Een nieuw ontwerp werd vervaardigd, ditmaal onder leiding van ir Y. Guyon, door de ingenieurs Th. Jean Bloch en J. Gaillard van de STUP (zie fig. 3, ontwerp D). Bij dit nieuwe ontwerp waren de voegen niet meer aangebracht boven de steunpunten, doch werden verplaatst naar punten, gelegen op 7,80 m uit deze steunpunten, in de richting van het midden der brug. Hierdoor ging elke brugligger bestaan uit 3 delen, en wel twee oeverliggers, elk lang 32,50 en een centraal deel ter lengte van 14,80, verbonden door 2 voegen, elk breed 0,10 m. Door deze voegverplaatsing kon de constructie boven de steunpunten belangrijk worden vereenvoudigd; de continuïteit werd nu niet meer verkregen door hoedkabels, doch door over de volle lengte van de brug, 80 m, doorlopende practisch rechte kabels aan te spannen na het vullen en verharden der voegen. Op deze wijze werd dus teruggegrepen naar het oorspronkelijke ontwerp met de gerberligger, waarin nu de scharnieren door de continuïteitsvoorspanning onwerkbaar zijn gemaakt.

Verder werden de veertien dwarsverbanden als open vakwerken uitgevoerd en werd het aantal balken van vijftien op tien teruggebracht.

Deze tien balken liggen h.o.h. 1,62 m, hebben een bovenflens breed 1 m, hoog 15—17,5 cm, terwijl het lijf 24 cm dik is gehouden en de onderflens een breedte heeft van 0,50 bij een hoogte van 0,15 m.

Het was de bedoeling het middendeel der brugliggers in elk geval te prefabriceren, terwijl de wijze van constructie der oeverliggers aan de aannemer werd overgelaten.

Na het storten en eventueel monteren der liggers moesten tussen de bovenflenzen van alle liggers platen gestort worden, tussen de onderflenzen slechts om de andere opening, dit laatste teneinde het traagheidsmoment der totale doorsnede over de brug te vergroten. Hoewel dit slechts plaatselijk noodzakelijk was, werd toch besloten deze platen over de volle lengte aan te brengen, zodat uiteindelijk 5 kokervormige liggers worden verkregen. De dikte dezer platen bedraagt 15 cm.

De acht tussenliggers verkrijgen een eerste voorspanning door vijf zgn. eigengewichtskabels van elk 12 draden $\phi$ 5 mm, zowel in de oeverdelen als in de middendelen. Voor de beide randliggers bedraagt dit aantal vier. Na het monteren en verharden der mortelvoegen worden in elke tussenligger acht over de volle lengte rechtdoorgaande kabels aangespannen, in de beide randliggers zeven, terwijl in elke ligger nog twee extra opgebogen kabels in het middendeel deze tweede phase der voorspanning completeren. Al deze kabels bestaan eveneens uit twaalf draden $\phi$ 5 mm.

De dwarsvoorspanning wordt verkregen door totaal 160 kabels, gespannen in de richting der opleggingen, dus scheef op de as van de brug.

Wat de materiaalhoeveelheden betreft, het is interessant op te merken, dat deze konden worden gereduceerd, ten opzichte van het eerste continuïteitsontwerp, tot 511 m³ voorgespannen beton, 25 t hoogwaardig staal, 828 ankerconussen voor twaalf draden $\phi$ 5 mm.

Vergelijken we deze hoeveelheden nu met de voorgaande ontwerpen, dan zien we dat alleen de gerberligger, geconstrueerd als balkbrug, een iets voordeliger hoeveelheid voorgespannen beton aangaf, nl. 450 m³ tegenover 511 m³, doch een hoger staalverbruik (30 t tegenover 25 t). Alle andere oplossingen wezen een veel groter verbruik aan, met name het eerste continuïteitsontwerp. Ook de constructiehoogte, in het midden boven de Drecht, kon in het besteksontwerp gunstig gereduceerd worden tot 0,75, welke maat alleen bij het ontwerp voor uitvoering als plaatbrug met gerber-constructie geringer was, nl. 0,70.

Als laagste inschrijver kwam de N.V. Aanneming Mij „De Kondor" te Amsterdam uit de bus, met zeer gering verschil gevolgd door de N.V. Christiani en Nielsen. Het werk werd aan de laagste inschrijfster gegund.

De technische staf van de N.V. „De Kondor", en wel meer speciaal de heren ir SORGDRAGER en ir DICKE, toenmaals nog in dienst van de N.V. „De Kondor", begonnen met het project te bestuderen, waarbij ir DICKE een grondige studie der berekening maakte. Het bleek hem, dat in deze berekening een fout geslopen was, die weliswaar niet zulke belangrijke consequenties had, doch toch aanleiding gaf het geheel nog eens door te nemen, waardoor in het kabelverloop nog enkele wijzigingen konden worden aangebracht, die ongetwijfeld opnieuw verbeteringen betekenden. Inmiddels was door schrijver voorgesteld de oorspronkelijk buiten tegen de liggers geprojecteerde continuïteitskabels binnen in de balken aan te brengen, omdat er bezwaren waren in te brengen tegen de bescherming dezer kabels door later aangebrachte specie, speciaal omdat het onmogelijk zou zijn deze bescherming steeds te blijven controleren. Gelukkig werd dit voorstel te Parijs onmiddellijk aanvaard, hetgeen ongetwijfeld een belangrijke verbetering heeft betekend.

Onder leiding van de technisch hoofdambtenaar van de Provinciale Waterstaat in Zuid-Holland met standplaats Woubrugge, de heer VAN DEN OEVER, werd voor de directie de heer BEUKERS als opzichter met de uitvoering van het werk belast, terwijl de heer BANGMA als uitvoerder door de N.V. „De Kondor" werd aangewezen.

Door de aannemingsfirma werd verkozen de oeverliggers ter plaatse te storten, de middenliggers op het werkterrein te prefabriceren. Hierbij werd het noodzakelijk geacht de oeverliggers ook na het voorspannen der eigengewichtskabels een tijdelijk steunpunt te geven, gelegen op 9,05 m uit de landpijlers. Bij de berekening van de brugconstructie werd er nl. van uitgegaan, dat in de liggers de betonspanningen steeds moesten blijven tussen de grenzen 0 en 126 kg/cm². Wat betreft de maximaal optredende drukspanningen is daaraan in alle stadia van uitvoering en belasting volkomen voldaan. Bij het voorspannen der eigengewichtskabels worden geen hogere spanningen bereikt dan 38 kg/cm² voor de oever-liggers, 63 kg/cm² voor de middenliggers. In de onbelaste brug is de maximaal optredende drukspanning 78 kg/cm², terwijl bij belasting geen hogere spanning dan 122 kg/cm² wordt bereikt. Ook aan de eis der minimum spanningen is voor de liggers geheel voldaan, doch in de tussengestorte platen treden bij belasting op sommige plaatsen trekspanningen op; daarop zijn deze platen echter gewapend.

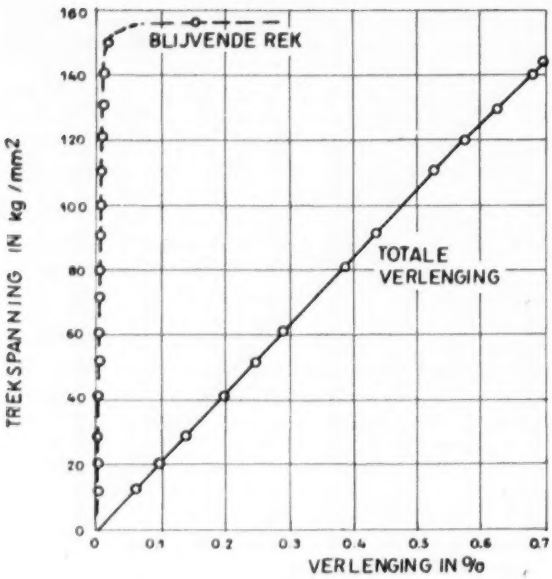
In de oeverliggers nu zouden tijdens de uitvoering trekspanningen zijn opgetreden, indien deze liggers geen tijdelijk extra steunpunt zouden hebben gekregen gedurende de periode ná het voorspannen der eigengewichtskabels en vóór het monteren der middenliggers. Het is echter niet noodzakelijk, dat dit tijdelijk steunpunt een grote reactiekracht oplevert, aangezien de zonder dit steunpunt optredende trekspanningen slechts — 8,5 kg/cm², na het storten der tussenplaten — 26 kg/cm² zouden hebben bedragen. Een reactiekracht groot 1,1 t resp. 3,2 t zou voldoende zijn om alle trekspanningen te vermijden. Er is echter gerekend op 5, resp. 6 t.

Over de berekening valt nog op te merken, dat de continuïteitskabels practisch concordant zijn; het parasitair moment bedraagt slechts 106 t/m. Verder is de totaal maximale dwarskracht ter plaatse van de voeg 280 t, terwijl de voorspanning daar ter plaatse een horizontale kracht geeft ter grootte van 1650 t, zodat de verhouding 0,17 bedraagt. Aangezien een verhouding 1 : 2 als toelaatbaar wordt beschouwd, bedraagt de zekerheid tenminste 2,9.

Het programma bij de uitvoering is nu als volgt: eerst worden de oeverliggers gestort en met hun eigengewichtskabels voorgespannen; vervolgens worden de boven- en onderplaten tussen deze liggers gestort en wordt de dwarsvoorspanning over deze delen der brug aangebracht. Inmiddels zijn de middenliggers geprefabriceerd en voorgespannen met hun eigengewichtskabels. Ze worden nu gemonteerd en steunen tijdelijk op de oeverliggers. De tijdelijke extra-steunpunten dezer liggers worden daardoor ontlast en kunnen worden verwijderd. Na het aankloppen der voegen worden in elke ligger twee over de volle lengte der brug lopende continuïteitskabels voorgespannen, waarna de tijdelijke ophanging op de oeverliggers kan worden verwijderd. Na het storten der boven- en onderplaten tussen de middenliggers wordt ook over dat deel der brug de dwarsvoorspanning aangebracht. Nu worden ook de overige continuïteitskabels aangespannen, waarna het brugdek kan worden afgewerkt.

### Het verwerkte hoogwaardig staaldraad

Tenslotte lijkt het gewenst nog een paar opmerkingen te maken betreffende het voor dit kunstwerk gebruikte hoogwaardig staaldraad. Dit is nl. het bekende gepatenteerde hoogwaardig walsdraad van het Hüttenwerk Rhein-




| | | | |
|---|---|---|---|
| ELASTICITEITSMODULUS | | 21000 | kg / mm² |
| ELASTICITEITSGRENS | $\sigma$ 0.01 | 135 | " |
| " | $\sigma$ 0.03 | 152 | " |
| VLOEIGRENS | $\sigma$ 0.2 | 155 | " |
| BREUKVASTHEID | | 167 | " |
| BREUKREK | $\delta$ 10 | 7.4% | " |

Fig. 4. Elastische eigenschappen van het staal.

hausen A. G. te Rheinhausen bij Duisburg. Toen begin 1951 de staalprijzen opliepen en het verkrijgen van staal in het algemeen, van hoogwaardig staaldraad in het bijzonder, steeds moeilijker werd, besloot de Dienst van de Provinciale Waterstaat in Zuid-Holland maatregelen te treffen en zelf het benodigde hoogwaardig staaldraad voor de constructie van de brug te Leimuiden in te slaan. Omdat het Duitse Rheinhausenstaal het goedkoopste was, werd besloten dit staaldraad te kiezen, vooral ook omdat de kromme, aangevende de elastische eigenschappen van dit staal, buitengewoon mooi was (zie fig. 4), terwijl de Duitse verbruikers in alle opzichten tevreden waren. In Maart 1951 werd dit staal afgeleverd en in Woubrugge opgeslagen.

In Mei 1951 werden bij de verwerking van deze staalsoort op andere bouwwerken in Nederland ernstige moeilijkheden ondervonden, welke er aanleiding toe waren, dat enkele partijen naar de fabriek werden teruggezonden, om te worden omgeruild, terwijl reeds geplaatste bestellingen werden geannuleerd. Aangezien betreffende deze aangelegenheid naar de schrijver is gebleken nogal wat misvattingen zijn ontstaan, lijkt het nuttig hierop thans iets nader in te gaan.

Bij het omspannen der tanks voor de rioolwaterzuiverings-installatie te Beverwijk deden zich in Mei 1951 enkele breukgevallen voor met het aldaar verwerkte Rheinhausenstaal, waarbij het verontrustende vooral was, dat deze breuken brosse breuken waren, welke niet tijdens het voorspannen, doch pas enkele dagen daarna optraden. Bij onderzoek der op het werk opgeslagen partij bleken ook een aantal rollen brosse breuken te vertonen. Het Rheinhausenstaal werd nl. geleverd onder spanning opgerold op kleine rollen met een diameter van 0,90 m, zodat de spanning in de draden in deze toestand tussen 110 en 120 kg/mm² bedraagt, derhalve hoger dan de spanning, waarmede normaal wordt voorgespannen. Ook op het werk voor de bouw van het viaduct te Overschie in de Burgemeester de Josselin de Jongweg bleken tot 20% van de opgeslagen bossen Rheinhausenstaal breuken te vertonen. Dit verschijnsel werd als dusdanig verontrustend beschouwd, dat zowel te Beverwijk, als te Rotterdam het staal werd afgekeurd om door nieuwe partijen te worden vervangen.

Op andere werken, met name te Emmen bij de bouw van de Enkalon-fabriek, werd echter geen enkele moeilijkheid ondervonden, terwijl te Vlaardingen bij de bouw van een kraansteiger op de werf van Wilton Fijenoord een paar bossen een enkele breuk vertoonden, hetgeen echter vrijwel zeker aan een te ruwe behandeling tijdens het vervoer geweten diende te worden.

Volgens Dr. JÄNICHE van het Hüttenwerk Rheinhausen waren de opgetreden brosse breuken het gevolg van spanningscorrosie, welke corrosie van chemische aard zou zijn geweest, het gevolg van maandenlange opslag in een min of meer agressieve atmosfeer. Bij onderzoek ter plaatse bleek inderdaad de atmosfeer te Beverwijk, zowel als te Overschie behoorlijk agressief te zijn. Op het bouwterrein te Beverwijk was nl. afgewerkte gasaarde aanwezig, afkomstig van een nabij gelegen chemische fabriek. Deze gasaarde bleek sterk sulfaat- en cyanidehoudend te zijn. De gehele atmosfeer was hierdoor sterk beïnvloed en het op de opslag aanwezige betonstaal was buitengewoon sterk gecorrodeerd. Indien de wind uit een bepaalde richting kwam, had men ook zelf last van deze chemisch bezwangerde lucht, zodat wij het werkelijk het staal niet al te euvel kunnen duiden, dat het hiertegen minder goed bestand bleek.

Te Overschie was het staal maanden lang, gedurende het zeer natte voorjaar van 1951, opgeslagen geweest vlak boven het grondwater, hetwelk een groot chloor- en nitraationgehalte bleek te bezitten. Dat zich onder een buigspanning van 120 kg/mm² bevindend hoogwaardig staaldraad hiertegen niet bestand bleek, is op zichzelf niet zo verwonderlijk. Het indertijd geleverde Rheinhausenstaal nu bleek voor dergelijke inwerkingen door een min of meer agressieve atmosfeer veel gevoeliger te zijn dan het normaal door ons verwerkte koudgetrokken staaldraad, terwijl anderzijds ook de kerfgevoeligheid veel groter was. Voor de in de rollen waargenomen breuken was het eerste verschijnsel hoofdzakelijk verantwoordelijk; de breuken te Beverwijk waren het gevolg van een samenwerking van beide verschijnselen.

Ook bij het voorspannen van de brug, leidend naar het Groothandelsgebouw te Rotterdam, werden met Rheinhausenstaal ernstige moeilijkheden ondervonden, doch aldaar was, zowel wat ontwerp, als wat de uitvoering betreft, tegen de voorspanningstechniek gezondigd, hetgeen het Rheinhausenstaal door zijn grotere gevoeligheid dan andere staalsoorten onmiddellijk afstrafte. Dit werk kan dan ook moeilijk beschouwd worden als een gelukkig voorbeeld van hetgeen met voorspannen valt te bereiken.

Door dit alles hebben wij geleerd dat een zeer nauw contact tussen vervaardiger en verbruiker van het staal een eerste noodzaak is. De verbruiker moet de fabrikant nauwkeurig duidelijk maken, wat hij precies van het materiaal verlangt en op welke wijze het normaal wordt verwerkt; van zijn kant moet de fabrikant nauwkeurig aangeven wat wel, en wat niet met het draad gedaan kan worden. Gezamenlijk dient te worden nagegaan welke eigenschappen van het staal verbeterd moeten worden en welke consequenties daaraan zijn verbonden. Gelukkig is sedert 1951 tussen een aantal staalfabrieken, welke hoogwaardig staaldraad voor voorgespannen beton vervaardigen, en de verbruikers van dit draad zeer nauw samengewerkt, zodat teleurstellingen,

zoals toentertijd ondervonden, in de toekomst vermeden zullen kunnen worden.

Aan het Rheinhausenstaal bleek echter nog een ander bezwaar te kleven, dat zich vooral openbaarde bij de partij, welke werd geleverd ter vervanging van het te Rotterdam afgekeurde staal. Dit gewalste draad bleek nl. slecht aan de maat te zijn. Bij koudgetrokken staaldraad wordt een maattolerantie toegelaten van ± 0,1 mm, waaraan steeds behoorlijk voldaan kan worden. Bij walsdraad zal men zich tevreden moeten stellen met een grotere tolerantie, doch bij de geleverde partij bleken zich, dikwijls zelfs op dezelfde draad, afwijkingen voor te doen in de diameter tussen 4,6 en 5,7 mm. Dit verschijnsel was hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door het gebruik van te veel uitgelopen walsrollen en had ten gevolge, dat het afgeleverde gewicht niet meer overeenkwam met de gewenste lengte. Dit was in eerste instantie een prijskwestie; ernstiger was, dat de verankeringen niet op dergelijke grote maatafwijkingen berekend waren. De verankeringsproppen werden nl. vervaardigd van aluminium-cement en regelmatig werd een breukvastheid, groter dan 1300 kg/cm², verkregen op een kubus met ribben van 5 cm. Hierop waren wij zeer trots, maar voor het zo onregelmatige ovale draad waren deze proppen veel te hard; bij het blokkeren vervormden zij niet plastisch en het gevolg was, dat veelal de dunnere draden van een kabel bij het ontwiggen doorschoten, zodat opnieuw moest worden gespannen. Zodra dit verschijnsel zich tegelijkertijd op een aantal werken voordeed werd de productie van aluminium-cement proppen gestaakt en werd overgestapt op proppen, eerst vervaardigd, uit normaal Portlandcement, later uit B-cement. In het begin waren deze proppen te zacht en moesten te vroeg op de bouwwerken worden verwerkt, waardoor b.v. op het werk van het viaduct te Overschie bij het blokkeren een grote intrekking van alle draden van de kabels plaats vond. Op zichzelf is dit niet zo bezwaarlijk, mits men er van te voren rekening mee houdt en de voorspanning vóór het blokkeren naar verhouding opvoert. Ook kan, bij het aan twee zijden spannen van een kabel, dit verlies ten gevolge van het intrekken tot de helft worden gereduceerd, door niet tegelijktijdig aan beide zijden te blokkeren, doch eerst alleen aan een zijde, waarna aan de andere kant nog iets kan worden bijgetrokken, om vervolgens ook aan die zijde tot blokkeren over te gaan.

Momenteel is de juiste vastheid der proppen, te gebruiken bij verwerking van het Rheinhausenstaal, gevonden, terwijl verder bekend is, wat van het staal verlangd kan worden en waarmee moet worden opgepast. Op geen enkel werk, alwaar momenteel Rheinhausenstaal wordt verwerkt, worden dan ook ernstige bezwaren ondervonden: wij hebben geleerd met het staal te werken, terwijl inmiddels de fabrikant zijn product heeft ontwikkeld, zoveel mogelijk volgens onze wensen. Zo wordt bij voorkeur het staal tegenwoordig niet meer op zulke kleine rollen geleverd, terwijl aan de verzending meer zorg wordt besteed.

Deze gunstiger ervaring had men in de zomer van 1951 nog niet en derhalve werd aan de Dienst van de Provinciale Waterstaat in Zuid-Holland voorgesteld het reeds aangevoerde staal, dat nog gedurende lange tijd zou moeten worden opgeslagen alvorens te worden verwerkt, te verkopen en door nieuw staal te vervangen op het ogenblik, dat de brug zou worden gebouwd. Het vertrouwen van de Directie in het staal was echter ongeschokt en tot verkoop werd niet overgegaan. Momenteel wordt dit staal verwerkt, en ofschoon speciaal opdracht werd gegeven alle bossen nauwkeurig na te gaan, is slechts een enkele bos aangetroffen, waarin een breuk voorkwam; deze breuk is dan nog vrijwel zeker toe te schrijven aan een te ruwe behandeling tijdens het transport. Het kabelvervaardigen, inbrengen en spannen der kabels verloopt vlot: het vertrouwen van de Directie is stellig niet beschaamd [2]).

**Besluit**

De heer ir G. Terluin, hoofdingenieur van de Provinciale Waterstaat in Zuid-Holland, die er zich vanaf 1949 met zijn volle persoonlijkheid voor heeft ingezet om van dit kunstwerk een zowel aesthetisch als technisch volkomen verantwoorde constructie in voorgespannen beton te verwezenlijken, is te beschouwen als de „geestelijke vader" van de brug te Leimuiden. Het is schrijver dezes een aangename plicht hem namens ontwerpers en uitvoerders van dit bouwwerk dank te betuigen voor zijn bezielende leiding bij ontwerp en bouw van deze brug, die geen pretentie heeft de grootste, langste of hoogste te zijn, maar die een interessant bouwwerk vormt, hetwelk ons, wat de bruggenbouw in voorgespannen beton betreft, met één slag op internationaal niveau brengt en dat de schrijver de gelegenheid heeft gegeven weer eens iets over onze werkzaamheden mede te delen, na een stilzwijgen van ruim 4 jaar.

[2]) Nu de voorspanningswerkzaamheden bij dit kunstwerk zijn beëindigd, kan de balans worden opgemaakt: slechts een enkele maal trad tijdens het voorspannen een draadbreuk op in een der balken, hetgeen een zeer bevredigend resultaat genoemd kan worden.

*(Wordt vervolgd met de voordracht over de uitvoering van* ir H. Sorgdrager).

## KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

624.023.722.012.4.001.4

### Vergelijkende proeven bij lage temperaturen op balken van gewapend en voorgespannen beton

In de voordracht, die prof. Magnel op 16 December 1952 voor de Betonvereeniging hield, werden verschillende onderwerpen behandeld, o.m. het gedrag van voorgespannen-beton balken in vergelijking met normale gewapend beton balken bij zeer lage temperaturen. Waar nierover reeds elders publicaties waren verschenen, diende prof. Magnel hiervan geen verslag in.

Inmiddels is ons gebleken, dat deze publicaties hier te lande niet voldoende bekend zijn, terwijl hiervoor veel belangstelling bestond, waarom hieronder een kort overzicht wordt gegeven van het artikel van de hand van ir G. Huyghe „Essais à basses températures sur des poutres en béton armé et en béton précontraint" in het eerste nummer 1952 van „Précontrainte, Prestressing".

De aanleiding tot het nemen van deze proeven was de voorgenomen bouw van een brug in beton of voorgespannen beton in een gedeelte van Canada, waar in de winter temperaturen tot —40° C voorkomen.

Beproefd werden 2 gelijkvormige balken in gewapend beton en 2 andere in voorgespannen beton, alle berekend voor een gelijke nuttige belasting van 4 ton. De voorgespannen balken kregen dunne lijven en flenzen om de omstandigheden zo ongunstig mogelijk te maken.

Om de eerste plastische deformaties te elimineren werden alle balken eerst belast met de nuttige belasting, vervolgens een tweede maal met dezelfde last bij normale temperatuur, waarbij de spanningen en de doorbuiging in het midden

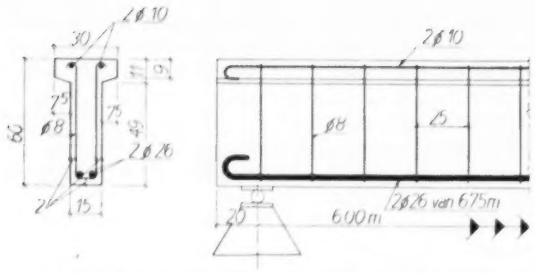



**Fig. 1.** Doorsneden normale gewapend-beton balk.

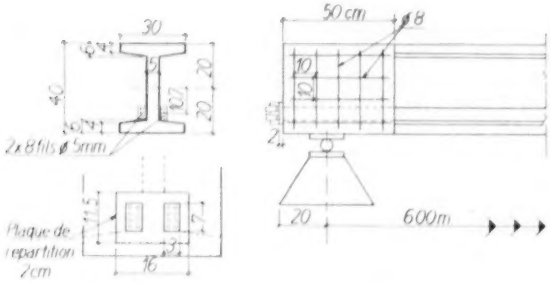



**Fig. 2.** Doorsneden voorgespannen-beton balk.

werden gemeten. Deze bleken goede overeenstemming te vertonen met de berekening.

Daarna werd één balk van elk type tot aan breuk belast bij een temperatuur van + 20° C en de andere bij — 40° C.

De afmetingen der balken zijn in fig. 1 en 2 aangegeven. De afkoeling vond plaats in houten, goed geïsoleerde kisten, 7,10 m lang, 0,50 × 0,80 m in doorsnede en geschiedde in 2 phasen. De eerste kwam overeen met de tijd nodig om de balken op de gewenste temperatuur te brengen (12 uur voor de voorgespannen en 24 uur voor de normale beton balk). De tweede phase, ongeveer 12 uur durende, had ten doel deze temperatuur gelijkelijk over de balken te verdelen.

Het beton voor de normale gewapend-beton balken had een slump van 9 cm. De belastingsproef vond plaats toen de balken 28 dagen oud waren.

Bij deze balken bleek bij — 40° C de drukvastheid met 120% en de trekvastheid met 210% toe te nemen. Deze vermeerdering is waarschijnlijk toe te schrijven aan het in het beton aanwezige water, dat in vaste vorm (ijs) is overgegaan.

Bij de belasting tot breuk bij normale temperatuur bezweek de balk bij een last van 13,45 ton door verbrijzeling van het beton. Waar de aangenomen nuttige belasting 4 ton was, bleek de zekerheid $\frac{13,45}{4} = 3,36$ te zijn.

Bij dezelfde beproeving, echter bij een temperatuur van — 40° C (d.w.z. de balk had bij de aanvang van de belasting een temperatuur van — 43° C en bij het beëindigen daarvan van — 40° C) vond de breuk plaats bij een last van 15,7 ton, zodat de zekerheid $\frac{15,7}{4} = 3,92$ bedroeg.

De voorgespannen balken waren bij beproeving eveneens 28 dagen oud en stonden toen 14 dagen onder spanning. De samenstelling van het beton was die van trilbeton, dus zonder slump. De spandraden (doorsnede 5 mm) werden door mortel beschermd. Het staal had een vloeigrens van 156 kg/mm² en een breukvastheid van 174 kg/mm², rek bij breuk 8,6%.

Het programma der proefbelastingen was gelijk aan die der normale gewapend-beton balken. Onder de nuttige belasting van 4 ton kwamen doorbuiging en gemeten spanningen weer goed overeen met de berekende waarden.

Bij de belasting tot breuk bij normale temperatuur traden de eerste scheuren op bij een belasting van 5 ton bij een trekspanning van 30 kg/cm² (berekend), resp. 40 kg/cm² (gemeten). Bij een last van 8 ton is de balk gebroken door verbrijzeling van het beton. De zekerheid was dus 2.

De tweede balk had na een afkoeling gedurende 24 uur een temperatuur van — 43° C. Men is toen direct met de belasting tot breuk begonnen, waarmede 20 minuten gemoeid waren. Bij het einde van de proef was de temperatuur van de balk — 37° C.

Bij een last van 7 ton trad in de bovenflens een abnormale scheur in de lengterichting op, die daaraan te wijten was, dat de last direct op het beton was aangebracht, zonder een tussenlaag van vilt. Waar de bovenflens geheel ongewapend was en zeer dun, scheurde deze ten gevolge van de doorbuiging. Hierdoor was het niet mogelijk met de belasting verder te gaan dan 8,3 ton. Bij ontlasting bleek de balk nochtans geen blijvende doorbuiging te hebben. Berekend werd echter, dat de maximum last, die verwacht had mogen worden, 10 ton was (zekerheid 2,5).

De conclusies, die uit deze proeven getrokken werden, waren:

1. de elasticiteitsmodulus neemt toe tussen + 20 en — 40° C;
2. de trekvastheid verdubbelt (of meer dan dat) tussen + 20 en — 40° C;
3. de drukvastheid neemt belangrijk toe onder dezelfde omstandigheden.

Geen enkel bezwaar kan derhalve ingebracht worden tegen de toepassing van gewapend of voorgespannen beton in landen waar de temperatuur kan dalen tot — 40° C, waarbij echter, zoals ook wel vanzelf spreekt, het beton bij een normale temperatuur moet verharden. Sw.

## „Man on the job leaflets" 625.84

„A good concrete job is only good strong, long-lasting, good-looking and economical to build, if every man on the job shares in making it so.

A good concrete building (or road, or bridge) doesn't only depend on a good designer or a clever engineer; it depends on good materials, accurate batching, the right amount of water and thorough mixing; it depends on well-placed reinforcement, well-made formwork, careful compacting; it depends on good finish. No stage is unimportant. One man's carelessness can let down the whole job; every man's care can make it a job to be proud of."

Onder dit motto is door de „Cement and Concrete Association" een serie boekjes in het handige formaat van 12,5 × 19 cm onder de hierboven vermelde titel uitgegeven. De bedoeling hiervan is om deze onder de werklieden te verspreiden teneinde hen opmerkzaam te maken op de essentiële dingen, waarop het voor het maken van goed beton aan komt. Naar het ons voorkomt is het psychologisch juist gezien om de werkman geen studieboek in handen te geven, waarvan in het algemeen niet dan wel oppervlakkig kennis zal worden genomen. Een handig boekje, niet te uitvoerig (de leaflets omvatten meestal niet meer dan 7 bladzijden) en waar nodig van duidelijke illustraties voorzien, heeft meer kans er „als koek" in te gaan en druppelsgewijs kan de zo nodige vakkennis aldus vergaard worden.

De titels der tot heden verschenen boekjes zijn:
How to test aggregates on the site — How to store the materials for concrete — How to mix better concrete —

The slump test — How to batch concrete by volume — How to batch concrete by weight — How to find the moisture content of aggregates — How to test sand for bulking — How to vibrate concrete — How to make test cubes — Bending and fixing reinforcement — Transporting concrete to the job — Pumping concrete — Thin reinforced concrete walls — How to make prestressing cables — Three ways of prestressing.

Het verdient o.i. zeker overweging om dergelijke boekjes ook voor de Hollandse betonwerkers beschikbaar te doen stellen.

Sw.

## Ocraat-beton

666.974.031 : 661.481

Onder „Ocraat-beton" wordt verstaan beton, behandeld met een fluorhoudend gas, dat reageert op de kalkverbindingen en deze omzet in moeilijk oplosbare verbindinger

Deze behandeling vindt plaats in een gastunnel. Door verandering van druk en behandelingstijd kan de indringing van het gas geregeld worden en daarmede de dikte der behandelde laag. Dit procédé, dat gepatenteerd is, wordt aangeduid met „ocrateren".

Naast de verhoging van de weerstand tegen agressieve stoffen zijn ook andere voordelen geconstateerd: hogere vasthêden, grotere dichtheid en verhoging van de slijtweerstand.

Prisma's 4 × 4 × 16 cm van betonsamenstelling 1 : 3 : 5 (Portland Cement Z 225), w.c.-factor 0,68, drie dagen vochtig opgeslagen en daarna aan de lucht verhard, gaven na 6 weken de volgende vastheden:

| *Onbehandeld* | | *Geocrateerd* | |
|---|---|---|---|
| Buigtrek | Drukvasth. | Buigtrek | Drukvasth. |
| 50 | 206 | 99 | 425 kg/cm² |

Na afslijpen bleek bij het geocrateerde beton de afslijting slechts 66% te bedragen van de bij het onbehandelde beton geconstateerde verlies. Om de weerstand van het beton in agressieve oplossingen na te gaan werden o.m. prisma's van dezelfde samenstelling en afmetingen als hierboven vermeld, aangemaakt, een dag in vochtige lucht opgeslagen, twee dagen in water en verder aan de lucht verhard.

Bij een ouderdom van 28 dagen volgde de ocratering, waarna de prisma's bij een ouderdom van 6 weken in de oplossingen (z.o.) werden gelegd, die iedere 14 dagen werden ververst. Na totaal 8 weken opslag in deze vloeistoffen volgde een beproeving, waarvan het resultaat hieronder is aangegeven.

Tegelijkertijd werden prisma's van hetzelfde maaksel beproefd, die niet waren behandeld.

| Oplossing: | Azijnzuur v. 10% | | Melkzuur v. 5% | |
|---|---|---|---|---|
| | *Bt.* | *Dr. v.* | *Bt.* | *Dr. v.* |
| niet behandeld | 34 | 121 | 43 | 153 |
| geocrateerd | 100 | 344 | 99 | 349 |

Deze cijfers zijn zeker merkwaardig genoeg. Een vraag, die zich direct opdringt, is: Wat is de kostprijs van het ocrateren? Hieromtrent was het nog niet mogelijk gegevens te verkrijgen, zij zullen trouwens zeer uiteenlopen naar gelang van de afmetingen der te behandelen voorwerpen.

Deze uitvinding, die voornamelijk van belang zal zijn voor de betonwarenindustrie, zal daar, waar sterke agressie te vrezen is, zeker toepassingsmogelijkheden bieden.

Sw.

628.134 : 624.059.55

## Verplaatsing van een watertoren met behulp van voorgespannen balken

De watertoren van Milton Ernest (bij Bedford) is een massieve gewapend-beton constructie, gebouwd in 1936 (fig. 1). De toren is ongeveer 80 ft hoog; het 17.000-gallon reservoir draagt op 12 kolommen, verbonden door 2 ft dikke betonmuren en gefundeerd op een ringbalk. Met leeg reservoir weegt de toren ca 1.900 t.

Waar deze toren een bouwplan in de weg stond, was oorspronkelijk het plan de toren te slopen en elders te herbouwen. De aannemer kwam echter met de suggestie de gehele constructie over 270 yards te verplaatsen, op welk voorstel werd ingegaan.

In de eerste plaats werd een weg gemaakt, bestaande uit twee betonplaten ongeveer 4½ in. dik, waarop de eigenlijke rijconstructie werd aangebracht. De samenstelling hiervan is op fig. 2 te zien. Kogellagers werden gevormd door stalen kogels (2½ in. diam.) tussen op hun kant gelegde rails. Zij rusten op vooraf gereedgemaakte betonblokken, 2 ft breed aan de boven- en 6 ft aan de onderzijde. Op de bovenste rails lagen de 2 voorgespannen hoofddraagbalken.

De draageonstructie werd onder de toren voortgezet door gaten, geboord in 4 kolommen. Dit boren geschiedde volgens de thermische methode, waarbij gebruik wordt gemaakt van

Fig. 1. De toren tijdens de verplaatsing.

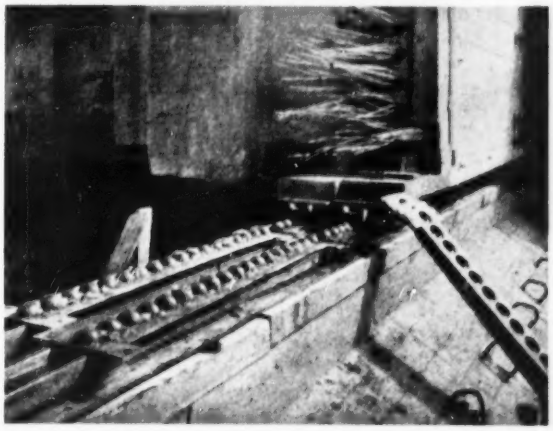


Fig. 2. De steunconstructie waarop de toren werd voortbewogen.

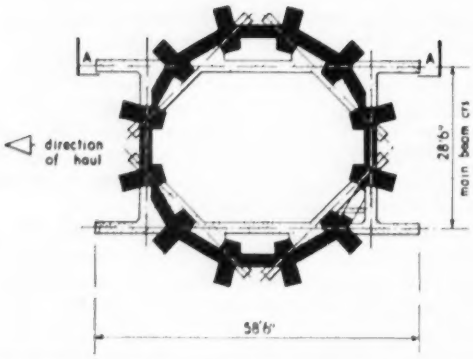



Fig. 3. Doorsnede toren en nieuwe betonnen steunbalken.

stalen waterpijpen, rood-gloeiend aan één uiteinde, waardoor zuurstof wordt geblazen. Dit uiteinde ontvlamt en de daarbij ontwikkelde hitte is voldoende om het beton te doen smelten.

Om het gewicht van de overige 8 kolommen op te vangen werden de hoofdbalken (te zien op fig. 2) verbonden door secundaire, eveneens voorgespannen balken (volgens FREYSSINET), die een hoek van 45° daarmede maakten (fig. 3). Na gereedkomen van de ondersteuning werd de toren vrijgemaakt van de fundering door het aanbrengen van een aantal zwakke springladingen.

De toren werd getrokken door een tractor met inschakeling van een takel met schijven, waardoor bij elke 10 ft afgelegd door de tractor de toren 1 ft werd verplaatst.

Het bleek economischer de „rijweg" niet over de volle 270 yards aan te brengen, doch naar gelang van de voortgang van het werk deze op te nemen en opnieuw te leggen. Dit heeft de duur van de operatie echter verlengd. Deze had ondanks het feit, dat tegen een helling van 1 : 400 opgetrokken moest worden, slechts één dag behoeven te duren. In verband met het afbreken en herleggen van de rijweg waren nu 29 dagen nodig.

De toren werd teer bestemd plaats op een nieuwe fundering neergelaten. Na voltooiing van het werk werden de diagonale balken verwijderd, terwijl de hoofdbalken in het werk bleven. De totale kosten zouden ongeveer de helft hebben bedragen van het slopen en herbouwen van de toren.

*Concrete Quarterly* 17, Jan.—Maart 1953. Sw.

---

## MEDEDELINGEN BETONVEREENIGING

### Afscheid prof. ir J. A. Bakker

Na de voordracht van dr ir DUYSTER op 22 September jl. werd aan de leden der Betonvereeniging de gelegenheid geboden om van de afgetreden voorzitter, prof. ir J. A. BAKKER, afscheid te nemen, waarvan door zeer velen gebruik werd gemaakt. De Delftse studenten zullen voortaan prof. BAKKER als docent en de Betonvereeniging zal hem als voorzitter moeten missen. Onze vereniging rest echter als troost de hoopvolle verwachting, dat wij hem nog menigmaal op de eerste rij bij onze ledenvergadering zullen terugzien, terwijl de studenten het voorrecht zullen hebben de geheimen van de betontechnologie wederom door een voorzitter der Betonvereeniging te zien en horen onthullen!

### Nieuwe Leden

Als lid zijn toegetreden:

N.V. Aannemings-Mij P. ter Berg te Laren (N.H.) en F. C. VAN ERP te Rotterdam.

Voor het lidmaatschap hebben zich aangemeld:

ir LO KOK DJIOE te Surabaia, Indonesië; Stedenbouwkundig Advies- en Ingenieursbureau irs Witteveen en Bos te Deventer; ir P. J. ALLAART te 's-Gravenhage; ir J. VAN DE KERK te 's-Gravenhage; P. L. KIK te Zeist; ir C. J. M. SWAAN te 's-Gravenhage en de Dienst van Openbare Werken te Breda.

### Voordracht ir A. Sitsen

Op Dinsdag 3 November a.s. te 10.30 uur zal ir A. SITSEN in het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te 's-Gravenhage voor de Betonvereeniging een voordracht houden over „De toepassing van vacuum-beton bij het bouwwerk „Aramco", met bezoek aan het werk. Nadere bijzonderheden volgen rechtstreeks aan de leden.

### Ontvangen Boekwerken

Van de „Deutscher Betonverein":

„Modellversuche über den Einfluss der Torsionssteifigkeit bei einer Plattenbalkenbrücke" van Dr. Ing. G. MARTEN (Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 111) en „Eisenbahnbrücken aus Spannbeton" van Reichsbahnrat Bührer (idem Heft 112).

Van de „Cement and Concrete Association", Londen:

„Man on the job leaflets", nrs 1—16.

Van de „Swedish Cement and Concrete Research Institute":

„Curing, Temperature, Age and Strength of Concrete" (Zweedse tekst) van SVEN G. BERGSTRÖM.

Van Ratiobouw:

Verslag over 1952.

Van Mr D. H. NEW:

„Some recent developments in prestressed concrete"; „The design and construction of the British European Airways at London Airport, with particular reference to prestressed concrete".

Van de Bibliotheek van de Technische Hogeschool te Delft:

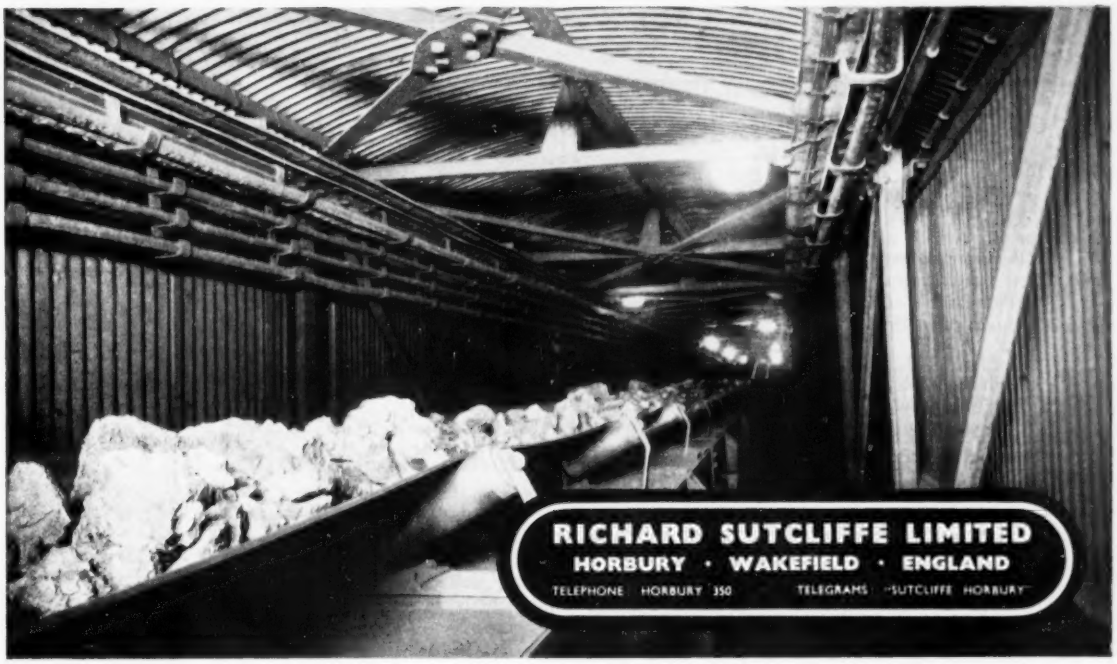
„Reglement voor gebruikmaking van de bibliotheek van de T.H. te Delft."

---

Inhoud BETON 7: De brug in voorgespannen beton over de Drecht te Leimuiden. I. Ontwerp en voorgeschiedenis van de brug te Leimuiden, door ir J. J. B. J. J. BOUVY. — Korte Technische Berichten: Vergelijkende proeven bij lage temperaturen op balken van gewapend en voorgespannen beton. „Man on the job leaflets". Ocraat-beton. Verplaatsing van een watertoren met behulp van voorgespannen balken. — Mededelingen.

Sutcliffe

Transportband voor het vervoer van Cokes. De speciale stortgoten en verende ondersteuningsrollen van Sutcliffe reduceren de vergruizing van de cokes tot het uiterste minimum.

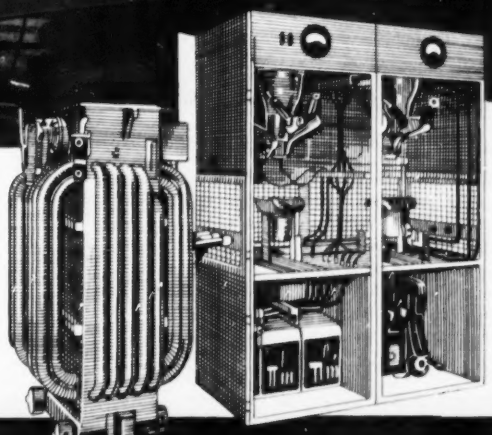



Adviseur voor Nederland, België, Luxemburg en overzeese gebiedsdelen: Ir A. N. Glazener, Cliostraat 48, Amsterdam, tel. 90898

1422

Nevelin

Transport van een papierwals. Voor de aandrijving en de toerenregeling zal gebruik worden gemaakt van een Nevelin rooster bestuurbare kwikdamp gelijkrichter.



VARIONIC DRIVES

- Eenvoudige toepassing op alle machines, waarvan een nauwkeurige regeling v/h toerental essentieel is.
- Hoog rendement.
- Op afstand bedienbaar.
- Geschikt voor vermogens van 1 - 1000 Pk met een toerenvariatie van 30 : 1.
- Het toerental is in te stellen op ieder gewenst bereik.

A.DE HOOP N.V. ROTTERDAM

A.DE HOOP N V ROTTERDAM

1476

**HÖGANÄS-BILLESHOLMS A.B., HÖGANÄS, ZWEDEN**

**ZUURVASTE STENEN EN METSELSPECIES** voor het bekleden van Zuurtanks

**N.V. „MAVUMA" - HOOGEWAL 2 - DEN HAAG**

1091-1

In opdracht van één onzer clienten zoeken wij een

## commerciële ingenieur

die als medewerker in een bestaand ingenieursbureau in het westen des lands belast zal worden met het zelfstandig behandelen van verscheidene agenturen op electrotechnisch en werktuigkundig gebied, alsmede het uitwerken van projecten op chemisch-technisch gebied.

In aanmerking voor deze functie komen ingenieurs met het diploma Delft-W.I. en/of -E.I., leeftijd 35-40 jaar, met een gedegen technisch-commerciële ervaring, bij voorkeur ook op chemisch-technisch gebied.

Wij zijn gemachtigd in een vertrouwelijk onderhoud aan hen, die voor deze functie in aanmerking komen, inlichtingen te verstrekken.

Desgewenst worden niet dan na overleg met gegadigden gegevens aan onze opdrachtgever doorgezonden.

Eigenhandig geschreven brieven met beknopte doch volledige levensbeschrijving, worden onder No. 114 ingewacht bij:

Psychologisch Adviesbureau
L. Deen en Dr J. G. H. Bokslag
Nwe Binnenweg 474, R'dam.

Voor een

**INDUSTRIËLE ONDERNEMING**

in Twenthe

met ca 1200 personeelsleden, zoeken wij een

## technisch directeur

bij voorkeur een ingenieur w.i. van omstreeks 35 jaar.

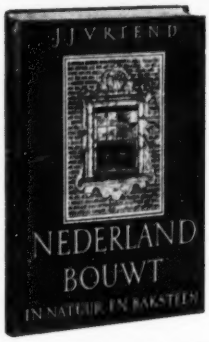
In aanmerking komen zij, die een reeks van jaren ervaring hebben opgedaan als technisch leider van een groot industrieel bedrijf, en beschikken over gedegen kennis van moderne planning en bedrijfsorganisatie. Behalve een adaequaat salaris wordt een contractueel vast te stellen aandeel in de bedrijfswinst aangeboden. Wij zijn gemachtigd, in een vertrouwelijk onderhoud aan hen, die op grond van hun antecedenten voor deze functie in aanmerking komen, nadere gegevens te verstrekken.

Eigenhandig geschreven brieven die desverlangd niet dan na overleg met gegadigden worden doorgezonden, worden onder no 107 ingewacht bij

Psychologisch Adviesbureau
L. Deen en Dr J. G. H. Bokslag
Nwe Binnenweg 474, R'dam.

**OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE**
alle inlichtingen verstrekt uw boekhandelaar of
OOSTHOEK'S UITG. MIJ TE UTRECHT

**BOEKEN**
**ZOWEL VOOR DE VAKMAN ALS DE LEEK**




J. J. VRIEND
**NEDERLAND BOUWT IN NATUUR- EN BAKSTEEN**
105 blz. en 92 platen
**f 15.75** gebonden

Ir W. S. VAN DE ERVE
**LE CORBUSIER**
VIII + 104 blz. en 40 blz. platen
**f 12.50** gebonden

*Verkrijgb. in de boekhandel*
Uitgaven van:
N.V. A. OOSTHOEK'S Uitg. Mij
UTRECHT

De Octrooiraad te 's-Gravenhage vraagt

## 1. Enige Werktuigkundige Ingenieurs
## 2. Een Electrotechnisch Ingenieur

op de hoogte van, althans met belangstelling voor, regeltechniek. Aanstelling in de rang van adj.-ingenieur, ingenieur of ingenieur 1e klasse. Schr. soll. onder motto VD/Octro 50 (in linkerbovenhoek env. en brief) aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, Den Haag.

---

American firm wants exclusive representative for Holland to sell

**HYDRAULIC CUTTING MACHINES**

on a commission basis. These machines represent an entirely new method of cutting steel up to 7 m.m. diameter and have a wide range of applications in the steel, wire rope, cable and many metal working industries. Our factory is the only one in the world making such equipment. A member of our staff will be in Amsterdam shortly. Apply to „de Ingenieur", Utrecht, under no. 1115.

---

**BIJ L. SMIT & ZN - KINDERDIJK**

kan geplaatst worden

## Een Scheepstekenaar

---

**GEMEENTE VELSEN**

**Gewijzigde oproeping**

Burgemeester en Wethouders roepen sollicitanten op naar de bij het bedrijf Openbare Werken te vervullen betrekking van

**Hoofd van de stedebouwkundige afdeling**

in de rang van technisch hoofdambtenaar A of B, afhankelijk van bekwaamheid, ervaring, leeftijd e.d.
Vereist is ervaring in het maken van gemeentelijke uitbreidingsplannen, terwijl ervaring in zaken het Grondbedrijf betreffende op prijs wordt gesteld. Ervaring in het ontwerpen en uitvoeren van openbare werken kan de gelegenheid scheppen over enkele jaren de architect op te volgen.
In aanmerking komen gegadigden, die in het bezit zijn van het diploma Bouwkundig-ingenieur (Delft), H.B.O. of M.T.S. (bouwkunde).
Salarisgrenzen: Technisch hoofdambt. A *f* 6064,80—*f* 7156,08
Technisch hoofdambt. B „ 6675,96—„ 7767,48
inclusief alle thans geldende verhogingen.
Kindertoelage, verhuiskosten en andere regelingen conform de Rijksregeling.
Sollicitaties in te dienen bij Burgemeester en Wethouders, binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad.

---

In oprichting zijnde

**SUPERFOSFAATFABRIEK IN TURKIJE**

zoekt voor indiensttreding eind Dec. 1953

## Bedrijfsingenieur

die met de leiding der fabriek zal worden belast. Perfecte kennis van de Engelse taal vereist. Amerikaanse school in nabijheid der fabriek. Aantrekkelijke salarisregeling.

Volledige sollicitatiebrieven in de Engelse taal onder no. 1114 aan de Uitg. van dit blad.

---

Fokker

**DE N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE VLIEGTUIGENFABRIEK FOKKER**

vraagt voor haar constructiebureau

A

## Ingenieur v.i. of w.i.

voor researchwerkzaamheden op het gebied van constructie- en productiemethoden.

B

## electrotechnisch Ingenieur

bij voorkeur met ervaring op het gebied van boordinstallaties van vliegtuigen.

*Eigenhandig geschreven brieven, vergezeld van recente pasfoto te richten aan de afdeling Personeelszaken.*

**SCHIPHOL-ZUID-AMSTERDAM**

---

Bij de **Provinciale Waterstaat van Noord-Holland** kunnen worden geplaatst:

**a. een adjunct-ingenieur of ingenieur c.i.;**
**b. een ingenieur c.i.**

met ongeveer 10 jaar ervaring.

Rang en salaris naar bekwaamheid en ervaring.
Brieven met uitvoerige inlichtingen te richten aan de Hoofdingenieur-Directeur van de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland, Nieuwe Gracht 47, Haarlem.

Bezoek alleen na oproep.

---

PHILIPS

**N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN**

EINDHOVEN

Ten behoeve van de afdeling, die onderhoud en nieuwbouw van fabrieckscomplexen in binnen- en buitenland verzorgt, wordt gevraagd een

## electrotechnisch opzichter

Geboden kan worden een goed gehonoreerde betrekking met vrij grote zelfstandigheid.

Vereist is:

Opleiding H.B.S. B en M.T.S.-E of gelijkwaardige opleiding.

Practijk in sterkstroomprojecten - derhalve leeftijd niet onder 30 jaar.

Redelijke beheersing van de drie moderne talen.

Bereidheid tot ambulant werk.

Gegadigden wordt verzocht hun sollicitaties, vergezeld van gegevens over burgerlijke staat, opleiding en ervaring, te zenden aan de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20, Eindhoven, onder de letters T.B.

Bij de GEMEENTEBEDRIJVEN TE EINDHOVEN kan een

# DELFTS INGENIEUR

geplaatst worden van middelbare leeftijd, die in staat moet zijn leiding te geven aan een personeel van 400 personen en wiens belangstelling uit zal moeten gaan naar algemeen technische en commerciële problemen.

De benoeming kan geschieden in de rang van

**ADJUNCT DIRECTEUR**

of

**HOOFDINGENIEUR 1e klas.**

Het aan de functie verbonden salaris bedraagt resp. *f* 9450.— tot *f* 11.000.— en *f* 8600.— tot *f* 10.400.— per jaar (inclusief toeslagen).

Sollicitaties op zegel van *f* 0.50, vergezeld van uitvoerige inlichtingen, te richten aan Burgemeester en Wethouders van Eindhoven en te adresseren aan de Directeur van Gemeentebedrijven, Nachtegaallaan 15, te Eindhoven, worden ingewacht vóór 1 November 1953.

**DE NEDERLANDSCHE MAATSCHAPPIJ VOOR DE WALVISCHVAART N.V. te Amsterdam vraagt een**

# INGENIEUR

**(w.i. of technoloog)**

voor het maken van bedrijfstechnische studies aan boord van het fabrieksschip „WILLEM BARENDSZ".

Voor deze functie kan ook in aanmerking komen een in technische richting georiënteerde doctor of doctorandus in de chemie.

Brieven worden gaarne ingewacht door de Directie van de genoemde Maatschappij, Geldersekade 10, Amsterdam, onder vermelding van „Ingenieur" in de linkerbovenhoek van enveloppe en briefpapier.

De **N.V. tot Keuring van Electrotechnische Materialen** vraagt voor werkzaamheden op het gebied van zeer hoge en ultra hoge frequenties

## EEN JONG ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

**en een**

## MIDDELBAAR TECHNICUS

(diploma Electrotechniek)

Sollicitaties onder letters HFL met pasfoto, levensbeschrijving en cijferlijst te zenden aan de N.V. KEMA, Utrechtseweg 210, Arnhem.

**De N.V. WATERLEIDING MAATSCHAPPIJ GELDERLAND**

vraagt voor spoedige indiensttreding:

# EEN TECHNISCHE KRACHT

voor de uitwerking van plannen, in hoofdzaak voor pomp- en zuiveringsinstallaties.

De voorkeur hebben personen met algemene technische ervaring, doch ook jongere krachten komen eventueel in aanmerking; kennis van waterleidingtechniek is een aanbeveling, doch geen vereiste.

Salaris, afhankelijk van bekwaamheid en ervaring in overleg vast te stellen.

Bij gebleken geschiktheid volgt aanstelling in vaste dienst en opneming onder de pensioenregeling.

Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige inlichtingen en recente pasfoto te richten aan de Directie der N.V., Terborgseweg 63 te Doetinchem.

# EEN GOED PROFIEL?

DAAROVER KAN MEN VAN MENING VERSCHILLEN!

OVER PROFIEL-RUBBER VAN „HELVOET" IS MEN 'T ECHTER VOLKOMEN EENS:

HET JUISTE MODEL - IN DE BESTE KWALITEIT!

*VRAAGT ADVIES OF OFFERTE*

RUBBERFABRIEK „HELVOET" N.V.
NIEUW-HELVOET
TEL. 73 HELLEVOETSLUIS

1067

**Inkoop van alle oude metalen**

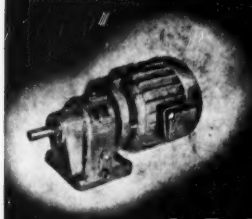
Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer

**L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)**

Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

1446

**„GUSO" MOTORREDUCTOREN**



- BEDRIJFSZEKERE ROBUUSTE CONSTRUCTIE
- GROTE REDUCTIE BIJ KLEINE BOUWMATEN
- GESLEPEN TANDWIELEN IN OLIEBAD
- MINIMALE ONDERHOUDSKOSTEN
- TOTAAL RENDEMENT 97%

**A. D. BOEKHOLT N.V.**

GRONINGEN - AMSTERDAM - ROTTERDAM

869

# CENTRIFUGES en SEPARATOREN

voor de voedingsmiddelen- en chemische industrie.

N.V. MACHINEFABRIEK
**REINEVELD**
DELFT - DEN HAAG

1471-3

# REEF'S

**AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.**

**WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN**

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

SERIE-PLAATWERK
VERTINNEN
VERLODEN

D.W. SLOTBOOM

KATWIJK a/ RIJN
SANDTLAAN 40
TEL:
K 1718
3241

1278

*Slijperij-Verchroom en Vernikkelinrichting*

**W. VAN VEEN**

Vinkenstraat 30 - Rotterdam-Noord - Tel. 48343

Verchromen - Vernikkelen - Vercadmiumen - Verzinken
Verzilveren - Verkoperen - Bronzen - Slijpen en Polijsten - Speciaal van Roestvrij Staal

1250

VERVAARDIGING VAN

**Plastic Artikelen**

ten dienste van de industrie.

Speciaal ingericht voor het werken VOLGENS TEKENING!

**Fa L. KATAN** Tel. K 4106—594 **BOXTEL**

1378

**„LIQUOR" AANSLIB - FILTERAPPARATUUR**

Volledige mechanische reiniging van practisch alle vloeistoffen.

In Nederland vervaardigd door:

**GEBR. KWANT — SNEEK**

Machinefabriek en Ingenieursbureau.

1301

Lassen en bewerken van roestvrij staal

Plaatwerk

Apparatenbouw

VELUWSCHE MACHINE-INDUSTRIE EPE

EMEPE

Precisiewerk

Lichtmetaalconstructies

Algemene machinebouw

1194

**N.V. „ELECTRA"** Rotterdam
Opgericht 1906

VOORHAVEN 70 - TELEFOON 31401 - 50051

**ELECTRISCH LASBEDRIJF**
**LASBOTEN VOOR RIVIERWERK**

1308

**Metrohm**
**Apparatuur**

**voor pH-meting en alle potentiometrische titraties.**

*Vraag vrijblijvend ons prospectus MA.*

PIETERMAN VAN BAAREN

**Pieterman N.V.**
Afdeling
**M. van Baaren**

Prinsegracht 67 - Telefoon 394847 - Den Haag

1286-MA

**ZUID NED. DRIJFRIEMENFABRIEK**
Veemarktstraat 8 **TILBURG**

Hevea-V-Snaren
DRIJFRIEMEN

Techn. Lederwaren voor alle Industrieën

1316

**METAALINDUSTRIE A. VAN PUTTEN & ZN.**

LIJNBAAN 43 B - DORDRECHT TELEFOON 5953

***Speciale fabriek voor:***

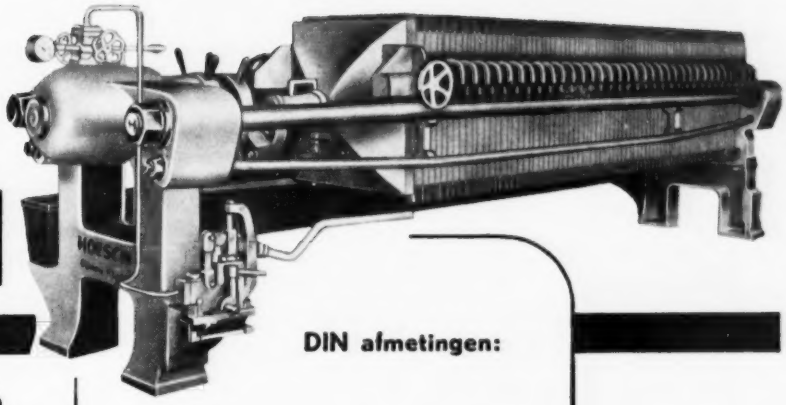
- Snijstempels
- Zet- en Buigstempels
- Hoogslijtvaste onderdelen voor de Betonindustrie
- Rechte- en Profielschaarmessen

**SPECIAAL INGERICHT VOOR HET HARDEN EN CEMENTEREN**

1083

# HOESCH

FILTERPERSEN



**DIN afmetingen:**

| | | |
|---|---|---|
| 630 x 630 | 1000 x 1000 | 1450 x 1450 |
| 800 x 800 | 1200 x 1200 | 875 x 875 |

**uitgevoerd als raampersen of kamerpersen**

Opbouw uit standaardonderdelen zodat open of gesloten filterpersen voor de meest verscheidene doelen met of zonder uitloging en voorverwarming, met verschillende inspanlengten en met gebruik van elk gewenst aantal filterplaten (van gietijzer, lichtmetaal, hout, hard rubber) geleverd kunnen worden.

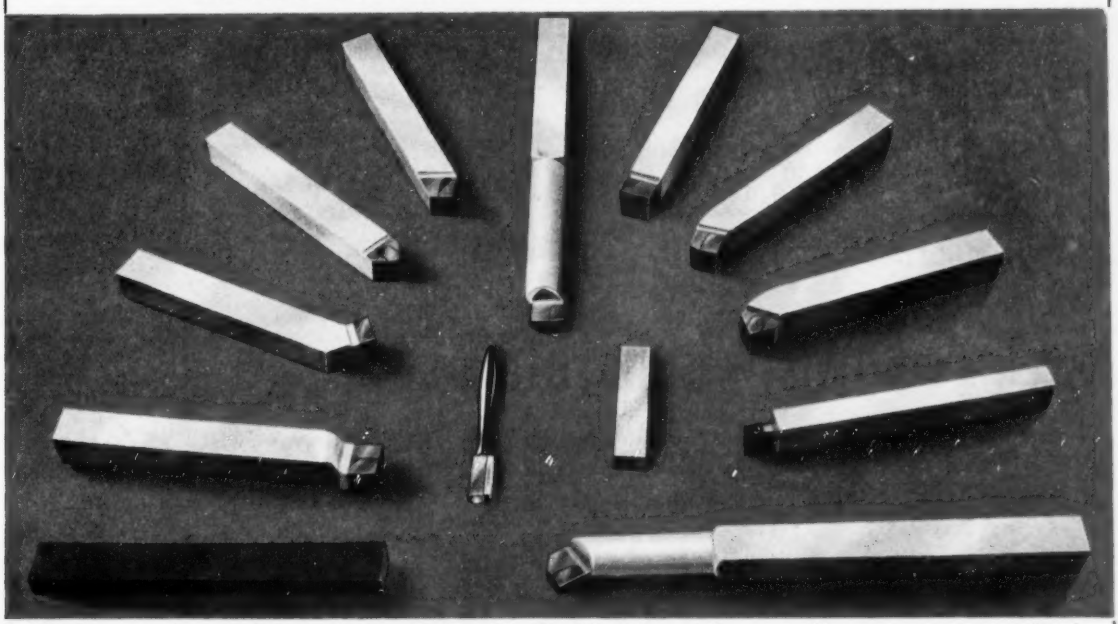
HANDELSCOMPAGNIE N.V. ROTTERDAM

***handelscompagnie n.v.***

WAALHAVEN O.Z. 1 - ROTTERDAM-Z. - TEL. 79500 (10 LIJNEN)

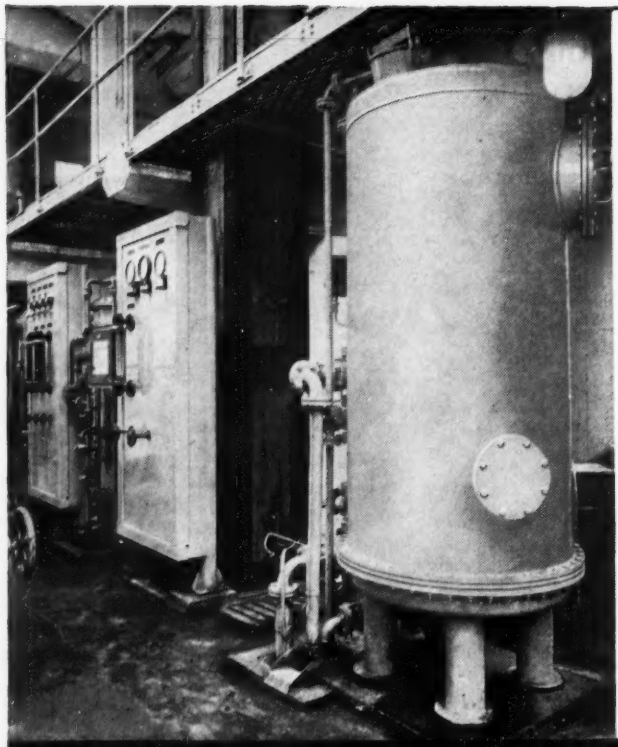
1294

## KOMEETSTAAL - HARDMETAALBEITELS



Wij leveren deze beitels in de kwaliteiten S1, S2, S3, G1 en H1 - met elke gewenste spaanhoek.
De beitels worden geheel uit ZWEEDS materiaal vervaardigd.
WERKTUIGENFABRIEK - KOMEETSTAAL - Hamburgerbroek DOETINCHEM

838



## Demineralisatie-installatie

door ons als proefinstallatie
geleverd aan
de Staatsmijnen in Limburg.
Capaciteit:
13 ton per uur
chloor- en sulfaatvrij water
+ 1 ton per uur chloor-,
sulfaat- en silicaatvrij water.
Geleidbaarheid < 0,5 microsiemens

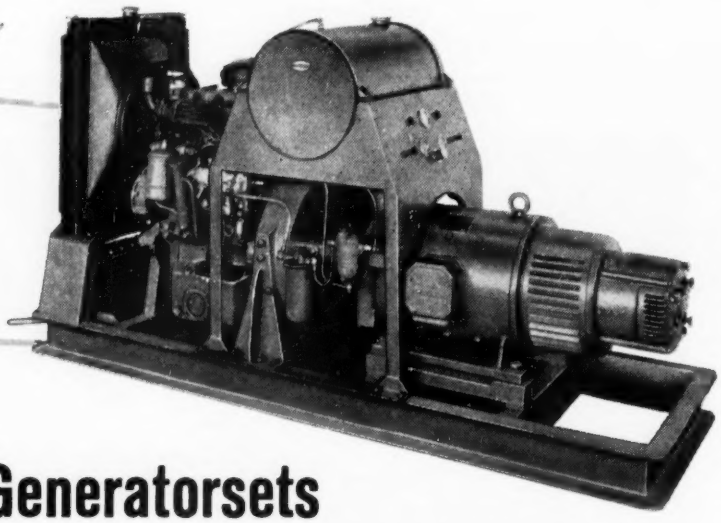
**DUPER WATERREINIGING N.V.**

POSTBUS 196 – TELEFOON 35764 – PASSEERDERSGRACHT 8-10 – AMSTERDAM

1467

# Zelfstandige stroomproductie

verzekerd door:



## KEMPER & VAN TWIST - Generatorsets

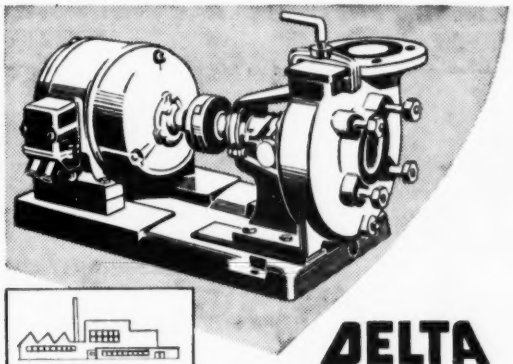
Voor Ziekenhuizen, Fabrieken en andere instellingen, die „Self-supporting" willen zijn, leveren wij generatorsets in vermogens van 3-100 KVA met betrouwbare, makkelijk te starten dieselmotoren.
Speciale generatorsets voor afstandsbediening of voor gebruik als noodstroomaggregaat behoren eveneens tot ons leveringsprogramma.

*Kemper en van Twist 25 KVA generatorset met 4-cylinder Perkins dieselmotor, van 34 PK bij 1500 omw.min.*

**KEMPER & VAN TWIST DIESEL N.V.**

Schiedam - Bij de Spoorbrug - Tel. 69245

1501



# DELTA VUILWATER POMPEN

Voor vloeistoffen, die vaste bestanddelen bevatten.
Voor dikke vloeistoffen.
Pompen met pantser-schalen.
Verticale pompen.

DELTA
HENGELO
TEL. K 5400-4247

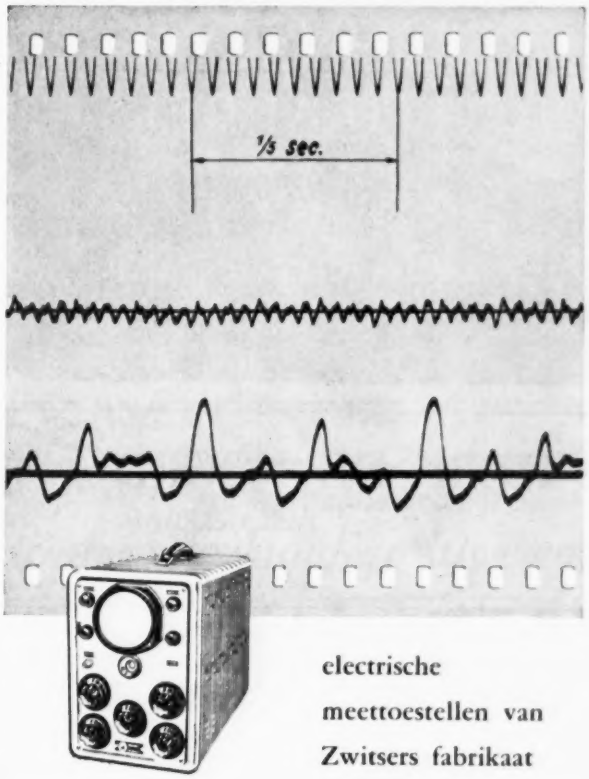
DELTA service over het gehele land

1000-1

# STALEN BRUG
## in geheel gelaste uitvoering

N.V. „HOLLANDIA"
KRIMPEN A/D IJSSEL · KEIZERSVEER
MACHINEFABRIEK-CONSTRUCTIEWERKPLAATS

1374-1




electrische meettoestellen van Zwitsers fabrikaat

# VIBRO-*meter*

voor het meten van mechanische trillingen in machines, machine- en constructiedelen, scheepsonderdelen. Het meten van draaimomenten, torsie-trillingen, versnellingen, spanningen in het materiaal van bouwwerken en fundaties, e.d. Indicateurdiagrammen van motoren.

R.S. STOKVIS & zonen n.v.

Javastaal-Stokvis N.V. - Djakarta

1344

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1241

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

1165

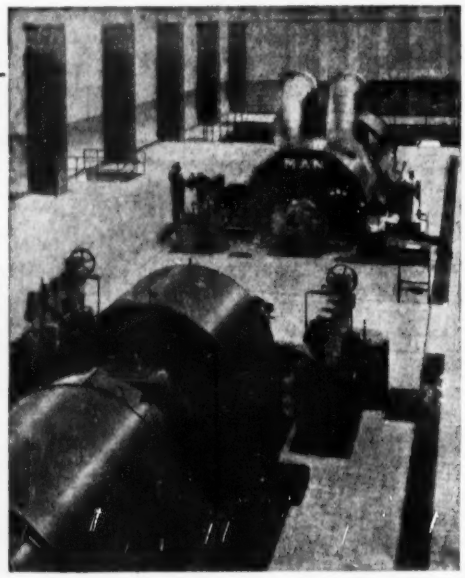
WERF DE NOORD
ALBLASSERDAM
HOLLAND

Nieuwbouw tot 12000 ton
Reparatie op 2 langshellingen van 80 m lang

1363

SNELREGELAARS • REMHEFMAGNETEN • CONTROLLERS • ELECTROMOTOREN
fabr. RETA ELEKTRA — fabr. ADLER — fabr. PAPE & OLBERTZ — fabr. DORNHOFF & CO.
Alleenvertegenwoordiging voor Nederland
VAN DER LEUN'S TECHNISCHE ONDERNEMING, SLIEDRECHT
Kerkstraat 11-13 — Telefoon 151

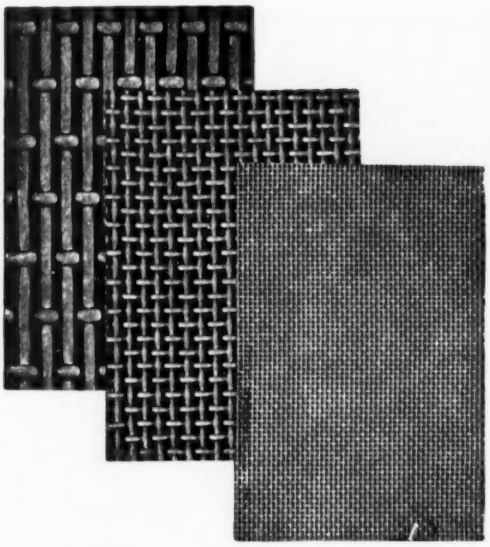
1209



M•A•N STOOMTURBINES

ROLLO N.V.
ALEXANDERSTRAAT 10, TELEF. 183170
'S-GRAVENHAGE

1373-142



N.V. METAALDRAADWEVERIJ
DINXPERLO - 165
*Alle soorten GEWEVEN GAAS*
van de grofste tot de fijnste maaswijdte uit alle weefbare metalen

1464

Groothandel & Export van

**OUD PAPIER**

**M. VAN DEN BORN**

Opslagplaats: Vissteeg 9 · Telefoon 3478

*Correspondentie adres:*
Zuiderstraat 76 · Telefoon 1912

**DELFT**

*Papiervernietiging*

TE ONTBIEDEN DOOR GEHEEL NEDERLAND

1324

1270-2

**N.V. V/H H. TROOST**

VOORMALIG PERNIS - RING 635
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

*Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken*

1346

Ook voor de moeilijkste aandrijvingen, met of zonder spanrol, altijd

**EPATA-RIEMEN**

Soepel, geen lijm, geen rubber en geen vulcaniseren. — Geruisloos, minimum rek.
A. G. Für Seilindustrie vormals Ferd. Wolff — MANNHEIM—NECKARAU.

Tevens fabrikant van Transmissiesnaren in Sisal en Manilla — Vert. voor Nederland: **N.V. HOETJER - VEENDAM - Tel. 2043**

1337

1410

**WALTHER** automatische brandbeveiligings-installaties voorkomen dit.

*Alleenvertegenwoordigers:*

N.V. NEDERLANDSE AIRCONDITIONING MIJ. **GEBR. VAN SWAAY**
'S-GRAVENHAGE - PARKWEG 2A - TELEFOON 557438

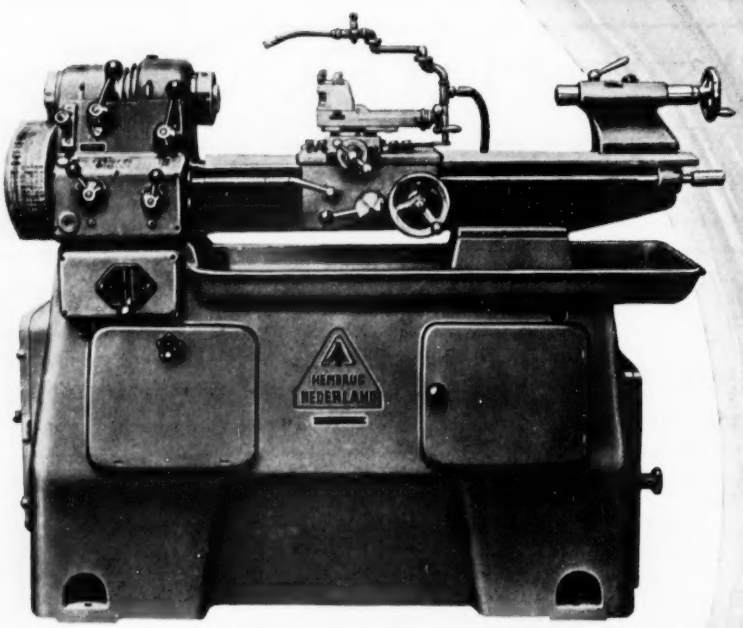
1288

N.V. NEDERLANDSCHE MACHINEFABRIEK

# „ARTILLERIE-INRICHTINGEN"

HEMBRUG-ZAANDAM

A.I. Draaibank DR.1.L.
met automatische
dwarsvoeding,
aanzetraderkast,
poolomschakelbare
motor en
Camlock spilneus




## Draaibanken
## DR.1.L. en DR.1.L.S.

**met 750 mm afstand tussen de centers.
Spilsnelheden naar keuze tot
1100, 2200 of 3750 o.p.m.**

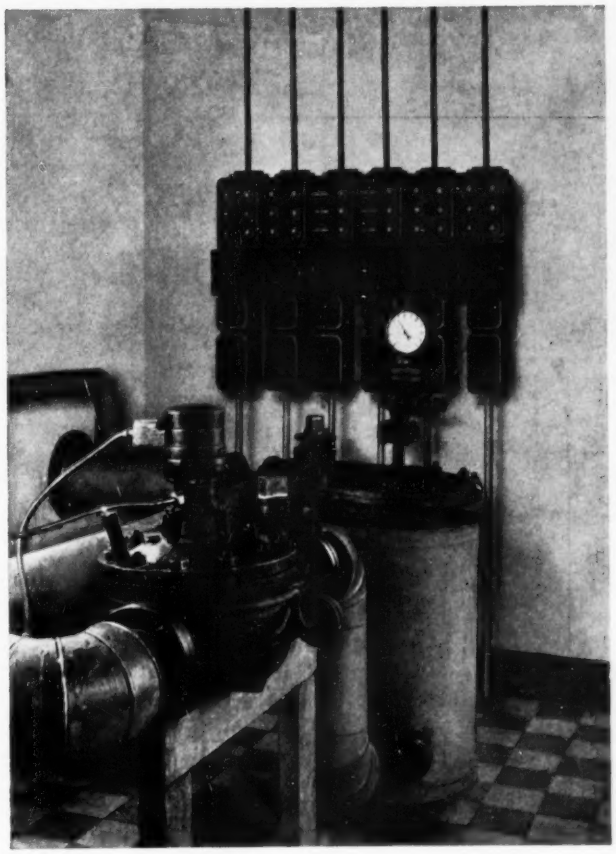
**UITVOERIG PROSPECTUS OP AANVRAAG BIJ DE VERKOOPORGANISATIE:**

# LINDETEVES N.V. METAALBEWERKING

KANTOOR EN SHOWROOM: NIEUWMARKT 17-23 — AMSTERDAM-C. — TELEFOON 40345-46974

1284

# KLÖCKNER-MOELLER
# BONN



*Bedieningsinstallatie voor Mengmachine*

## KASTENBATTERIJEN
VAN
## PANTSERBAKELIET

**zijn bestand tegen inwerking van vocht, zuren en dampen**

**vereisen geen onderhoud**

**behoeven niet geaard te worden**

**bieden een natuurlijke bescherming tegen gevaarlijke spanningen**

**ZIJN OOK VOOR UW BEDRIJF HET MEEST GESCHIKT.**

**TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING VANANDEL N.V.**

HOOFDKANTOOR: ROTTERDAM, NIEUW MATHENESSERSTRAAT 33 — TELEFOON 65000 (5 lijnen)

BIJKANTOOR: AMSTERDAM, AMSTELSTRAAT 28—30 — TELEFOON 38658 — TELEX 65617

791-1

N.V. Staaldraadkabel-
en Herculestouwfabriek

v.h. J.C. DEN HAAN

GORINCHEM

1292

# Waterschermcabines

*in alle afmetingen*

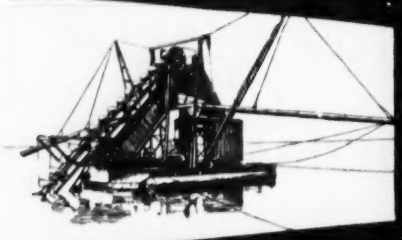
N.V. Apparaten- en Machinefabriek
H. Glasbeek Jr. — Waddinxveen

*

*Speciaal fabriek op spuit- en luchttechnisch gebied*

1210

# „DE HOLLANDSCHE IJSSEL" v/h de Jongh & co



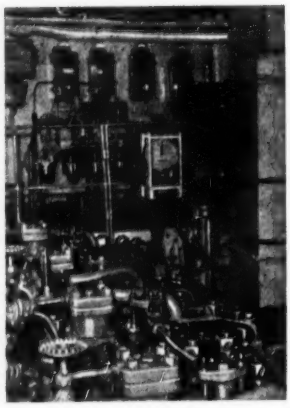
RIVIER- en KANAAL-BAGGERMOLENS
VLOEIMOLENS - GRINDMOLENS
ZELFMANOEUVRERENDE BAGGERMOLENS
VLUGDEMONTEERBARE BAGGERMOLENS
„MIDGET" DREDGERS
PROFIEL- en BAKKEN-ZUIGERS
CUTTER-ZUIGERS - PERSLEIDINGEN
GRIJPERBAGGERWERKTUIGEN
EXCAVATEURS - SLOTENGRAVERS
DRAGLINES, MOTORSCHOPPEN (400 & 600 L)
LANGS- & DWARS- ELEVATOREN
ELEVATORBAKKEN - ONDERLOSSERS

**engineers - oudewater - holland**

1408

# U STELT PRIJS OP NAUWKEURIGHEID !

gebruik daarom:



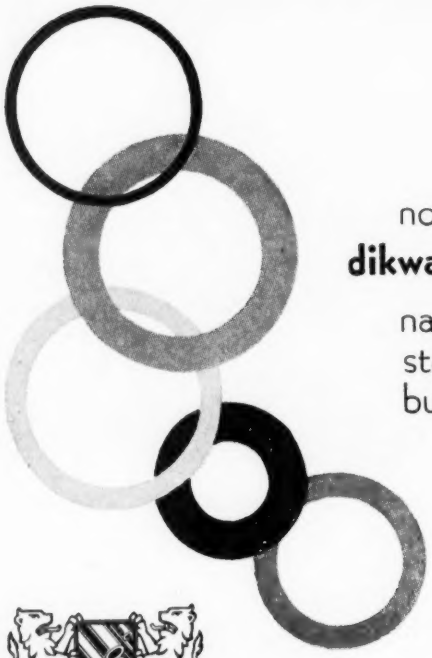
A V F

## VLOEISTOFMETERS

U vindt ze o.m. aan boord van het m.s. „Willem Ruys" voor contrôle op het brandstofverbruik.

N.V. VLOEISTOFMEETAPPARATENFABRIEK - DORDRECHT

1335



normaal- en
**dikwandige**
naadloze
stalen
buizen

**P. VAN LEEUWEN JR'S BUIZENHANDEL N.V.**
**ZWIJNDRECHT**

TELEFOON K 1850—3941 (5 lijnen) - TELEX: DORDRECHT 8001

1356

**SWARTTOUW**
**SCHIEDAM**

*STAALCONSTRUCTIES*

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

1387

**ELEC: LIFTEN**
IN ELKE GEWENSTE UITVOERING

★

**ELECTRO LIFT C.V.**
MEENT 94 - TEL. 29600 - ROTTERDAM

1482

**NORIT**

NORIT sterk actieve ontkleurings- en adsorptiekool in korrelvorm, wordt o.a. toegepast voor:

Zuivering, dechlorering, smaakverbetering en ontkleuring van drinkwater.
Terugwinning van vluchtige oplosmiddelen (Sorbonorit procede).
Gasscheiding, gaszuivering, luchtzuivering.
Winning van benzol uit lichtgas.
Ontolien van condenswater.
Ontolien van perslucht.

*Levering van complete installaties voor bovengenoemde toepassingen.*

N.V. Norit-Vereeniging Verkoop Centrale, Amsterdam C.

1491

*Wij fabriceren o.a.:*

- Luchtgekoelde transformatoren*)
- Oliegekoelde transformatoren*)
- Transformatoren met aanblaaskoeling*)
- Regeltransformatoren met handbediening of met automatische regeling
- Complete transformator-sets in vele uitvoeringen voor landbouwbedrijven e.d.*)
- Kabelverdeelkasten, zowel in plaatstaal als in voorgespannen beton uitgevoerd.

*) *Ook met zeer lage nullastverliezen*

I E O

**TRANSFORMATORENFABRIEK C.V.**
Internationale Electriciteits Onderneming
BREDA

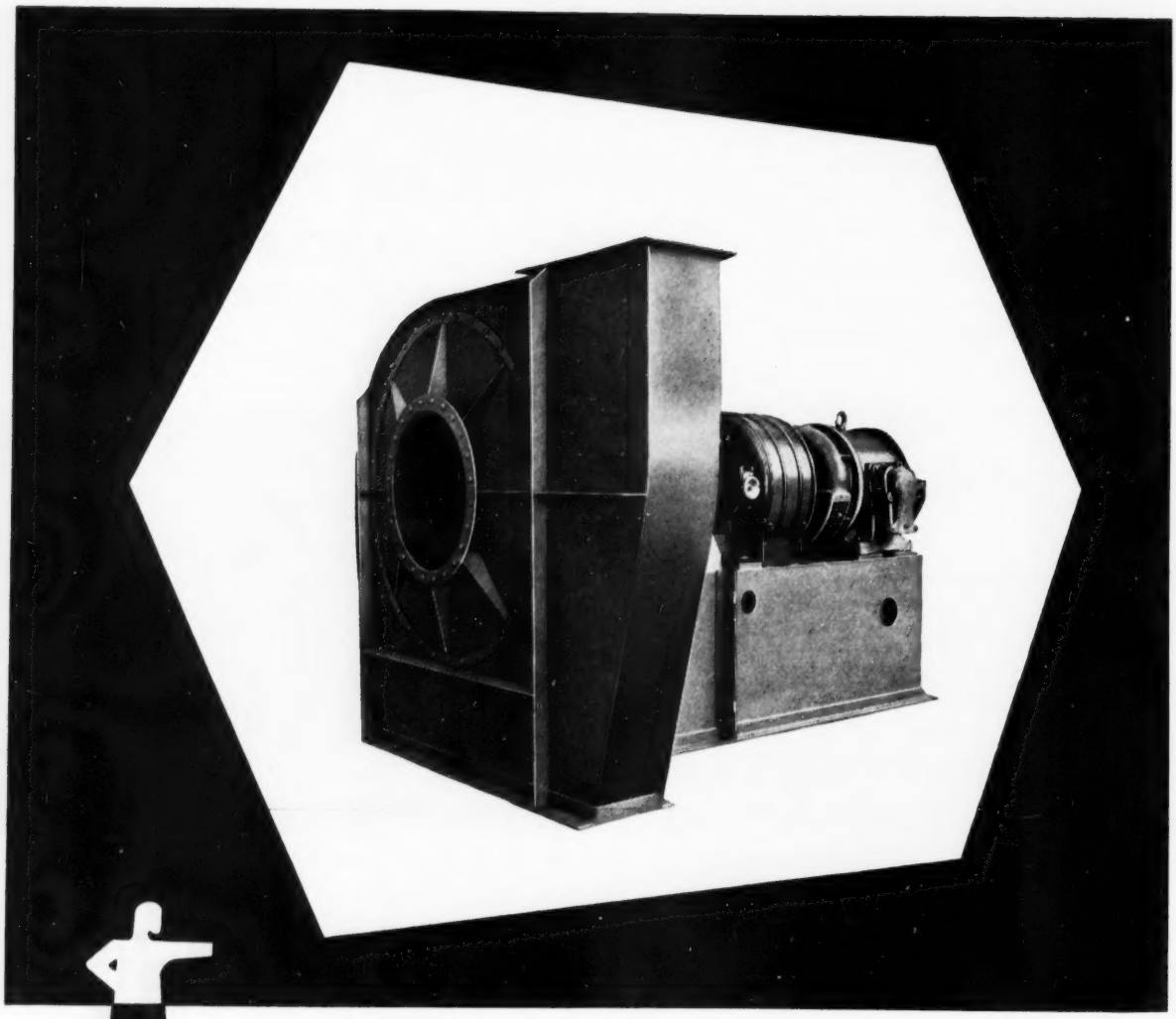
1255

**DRAAIWERK**

Serie- en enkelfabricage, kleine en grote werkstukken, voorgedraaid en geheel gereed. - Ook voor rondslijpwerk zijn wij speciaal ingericht.

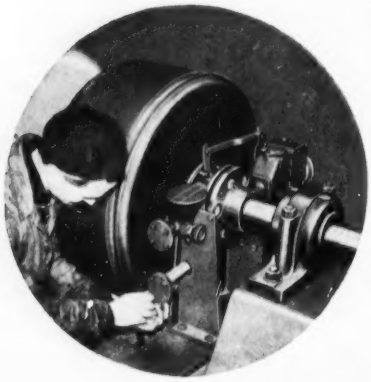
N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE
**GROFSMEDERIJ**
LEIDEN

1206-2



# *ook deze ventilator*

werd berekend en gefabriceerd door onze luchttechnische afdeling.



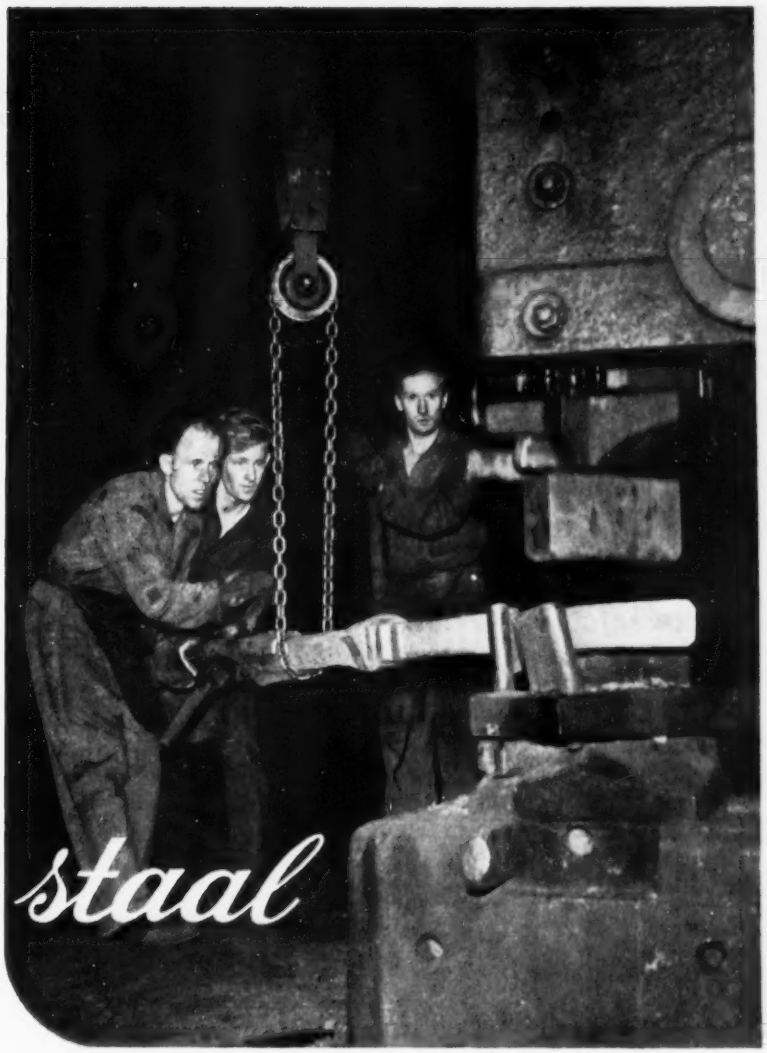
Sinds vele tientallen jaren vervaardigen wij ventilatoren. Voor hoge druk of lage druk. Uitgevoerd in verschillende materialen, zoals roestvrij of gewoon staal, aluminium, polyvenylchloride, enz. Of bekleed met rubber, p.v.c., enz. Dank zij onze voortdurende research staan Bronswerk ventilatoren, zowel voor land- als scheepsinstallaties, goed aangeschreven.

Enkele technische gegevens van de hierbij afgebeelde Bronswerk ventilator: Type F 66 - Onderwind-ventilator. Luchtverplaatsing 41.500 m³/h bij een totale druk van 500 mm w.k. Uitvoering in plaatstaal. Aandrijvende motor 129 pk draaistroom kortsluitanker. Toerental nominaal 1500. Regelbaar door middel van een hydraulische Vulcan Sinclair Koppeling (zie detail foto). Een typisch voorbeeld van een „hoog-rendement-ventilator".

**Op verzoek zendt onze afdeling Documentatie gaarne de uitvoerige brochure „Ventilatoren"**

**N.V. BRONSWERK** BRONSWERK **AMERSFOORT**

1448-V



# DEMKA Edel-staal

In de moderne smederij van DEMKA zijn de nieuwste machines, hulpmiddelen en ovens opgesteld voor de behandeling van het Edelstaal uit eigen smelterij.
Met zware hamers (valgewicht van 3 ton - 200 kg) smeden bekwame vaklieden onder toezicht van ervaren staaltechnici er

## DEMKA Edelstaal

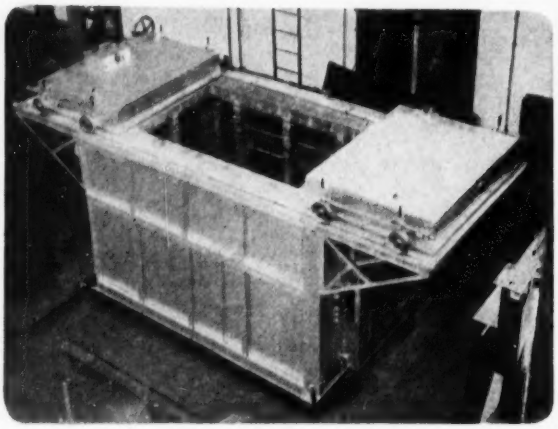
Sneldraaistaal, warmmatrijzenstaal, gelegeerd gereedschapstaal, ongelegeerd gereedschapstaal, gelegeerd constructiestaal en ongelegeerd constructiestaal.

**DEMKA EDELSTAAL - NEDERLANDS FABRIKAAT**

**DEMKA**

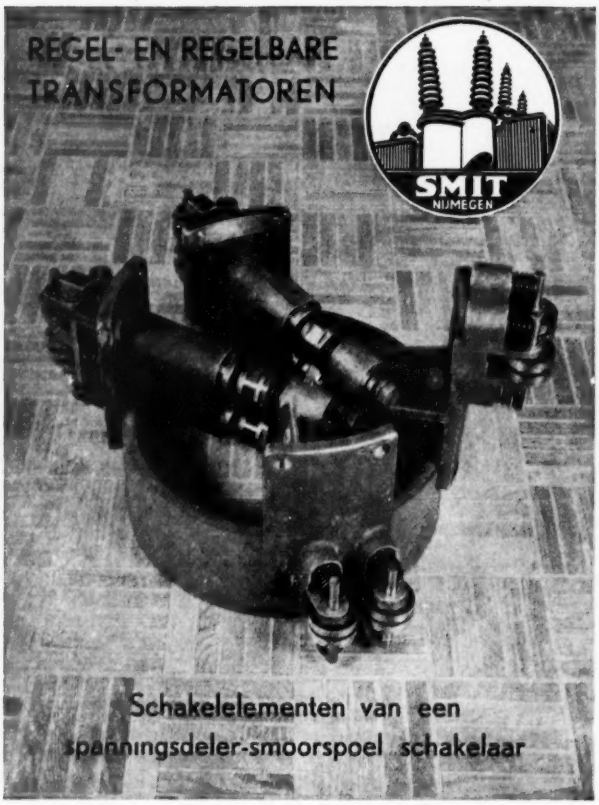
KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE STAALFABRIEKEN v/h J. M. DE MUINCK KEIZER N.V. UTRECHT

SMIT
NIJMEGEN

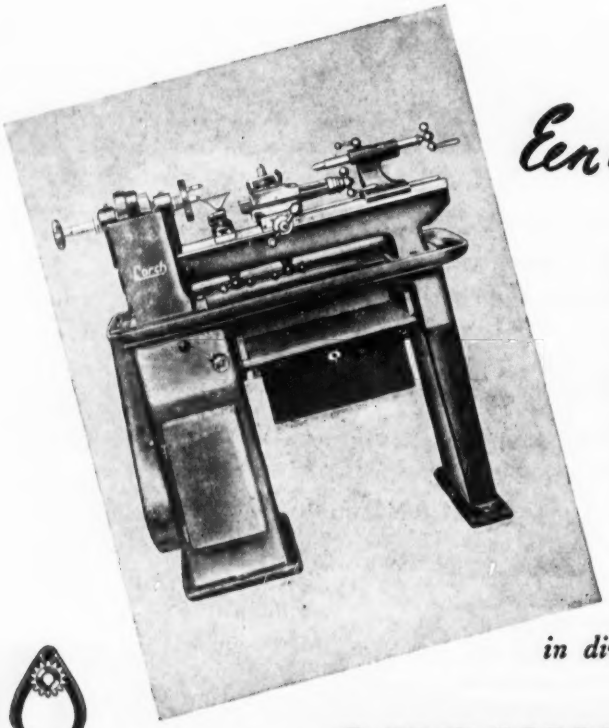


*Electrische gloeiovens*
van grote afmetingen

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN




1293



*Een oude en.... goede bekende*

**De Instrumentmakersdraaibank van**
**LORCH-SCHMIDT**

Hoogste nauwkeurigheid

**Uitvoering**
met en zonder transporteur
met en zonder patronen-
draadsnijinrichting
met en zonder spantangen

*in diverse grootten uit voorraad te leveren.*

R. S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

1344

*Ingenieursbureau*

# „CONSTRUCTOR"

★

*Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:*

- **warmtetechniek**
- **ketelhuizen**
- **leidingwerk**
- **drukvaten en tanks**
- **automatische regeling**
- **afzuiging en ventilatie**
- **installaties voor gas- en chemische industrie**

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

**Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.**

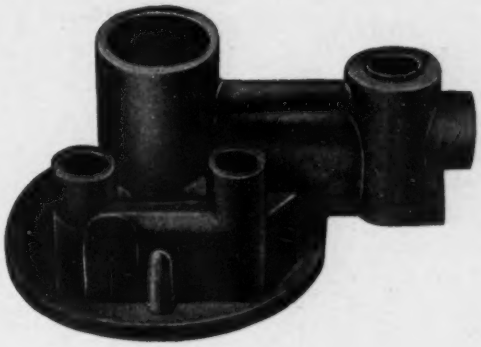
1268-1

# WARMPERSEN

van stukken in:

**MESSING-ROODKOPER-ALUMINIUM**

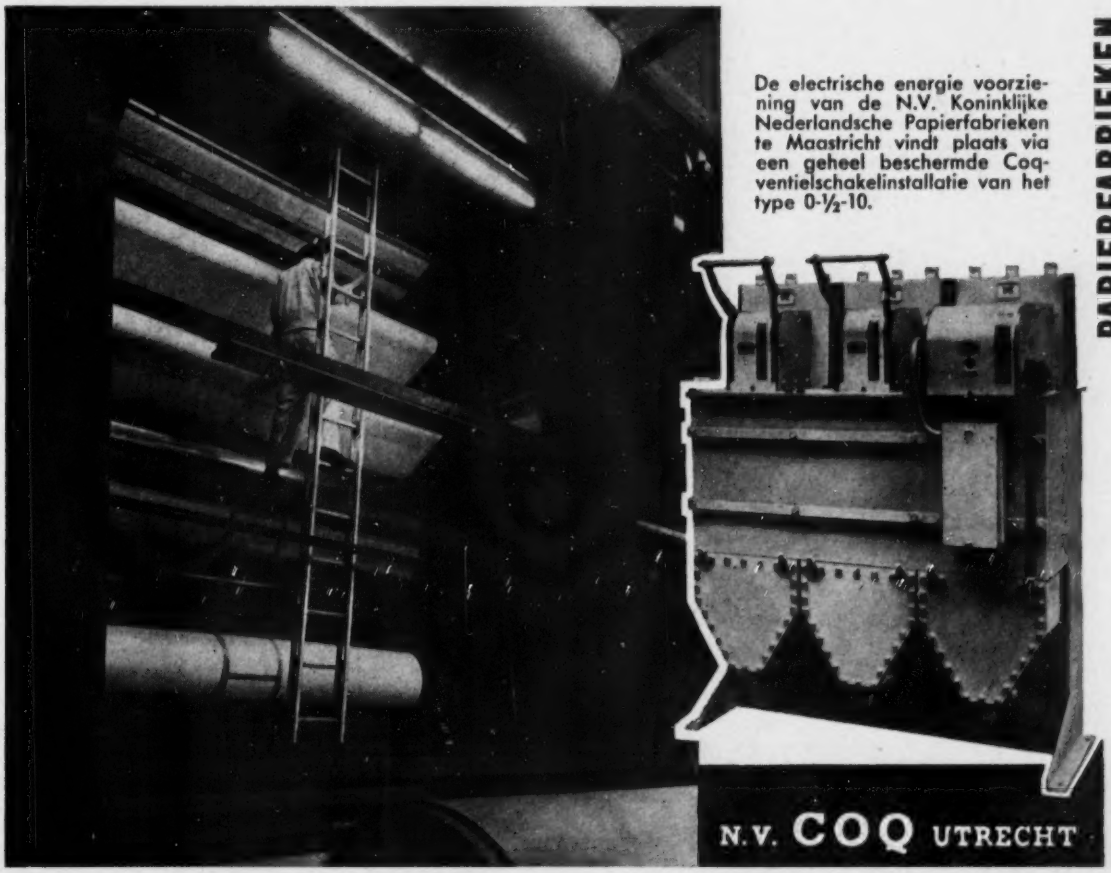
volgens model of tekening, al dan niet bewerkt.



**Handelsonderneming Nooder, Den Haag**

Margrietstraat 18 Telefoon 396 527

1178-2



De electrische energie voorziening van de N.V. Koninklijke Nederlandsche Papierfabrieken te Maastricht vindt plaats via een geheel beschermde Coq-ventielschakelinstallatie van het type 0-½-10.

**PAPIERFABRIEKEN**

N.V. COQ UTRECHT

1360

# Kon. Mij. „De Schelde"

N.V.
Scheepswerf, Machinefabriek en Constructie werkplaatsen te Vlissingen
Opgericht 1875

WIJ LEVEREN OOK:

**GELUIDDEMPERS VOOR DIESELMOTOREN**

1492

***Locomotieven - Wagens***

***Rails - Dwarsliggers***

***Wissels - Draaischijven***

***Railbevestigingsmateriaal***

voor normaal- en smalspoor

●

ook:

***Draglines - Excavateurs***

***Mobiele Kranen***

***Dieselmotoren***

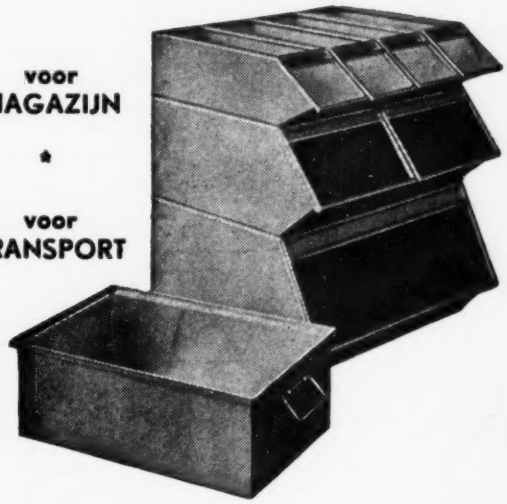
**SPOORIJZER N.V.**
**DELFT**

931-3

**STALEN STAPELBAKKEN**

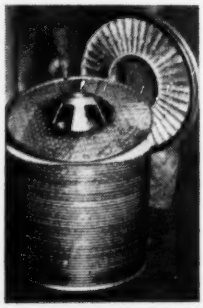
voor
MAGAZIJN

voor
TRANSPORT



**N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN**
**Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)**

1429



## ATLANTIK FILTERS voor alle Vloeistoffen

- Leverbaar in diverse uitvoeringen, in capaciteiten van 10 tot 4000 l/min.
- Korrelgrootten tot 5 micron voor 100 %, daarbeneden tot 2 micron voor 80 % afscheidend.

*Inzet van een ATLANTIK FEINST FILTER voor o.a. oplosmiddelen en benzine*

N.V. PETROGAS
Erasmushuis, Rotterdam
Tel. 117270 (3 lijnen)

1268-2